Supplemento ordinario alla «Gazzetta ufficiale» n. 237 del 29 agosto 1981

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA — Roma - Sabato, 29 agosto 1981 — SI PUBBLICA NEL POMERIGGIO DI TUTTI I GIORNI MENO I FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE DELLE LEGGI E DECRETI - CENTRALINO 65101
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI, 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 45

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

DECRETO 1° agosto 1981.

Liste degli organismi, dei modelli dei marchi e dei certificati, in applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791, sui materiali elettrici.

DECRETO 1° agosto 1981.

Recepimento del secondo gruppo dei testi italiani delle norme armonizzate di cui all'allegato 1 del decreto ministeriale 1° ottobre 1979 relativo al recepimento della prima lista di norme armonizzate di cui all'art. 3 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, sull'attuazione della direttiva 73/23/CEE relativa al materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro certi limiti di tensione.

SOMMARIO

MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

LEGGI E DECRETI

MINISTERO DELL'INDUSTRIA
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

DECRETO 1° AGOSTO 1981.

Liste degli organismi, dei modelli dei marchi e dei certificati, in applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791, sui materiali elettrici.

IL MINISTRO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Vista la direttiva del Consiglio delle Comunità europee (CEE 73/23) del 19 febbraio 1973 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli stati membri della Comunità economica europea, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

Vista la legge 18 ottobre 1977, n. 791 che dispone il recepimento della direttiva CEE 73/23 sopracitata, ed in particolare gli articoli 6 e 7 della legge stessa;

Considerata l'opportunità di pubblicare nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana le liste già apparse nella «Gazzetta Ufficiale» delle comunità europee n. C/184 del 23 luglio 1979, e relative rispettivamente agli organismi notificati alla commissione della CEE ed agli Stati membri in conformità della procedura prevista all'art. 11 della surrichiamata direttiva ed ai modelli dei marchi ritenuti e dei certificati di conformità rilasciati dai detti organismi e notificati in applicazione dell'art. 10 par. 2 della medesima, per la loro più ampia divulgazione;

Decreta:

Art. 1.

Gli organismi notificati alla commissione CEE ed agli stati membri in conformità della procedura prevista all'art. 11 della direttiva CEE 73/23 sono riportati nell'allegato I, parte integrante del presente decreto.

Art. 2.

I modelli dei marchi ritenuti dai suddetti organismi e notificati in applicazione dell'art. 10, par. 2 della direttiva CEE 73/23 sono riportati nell'allegato II, parte integrante del presente decreto.

Art. 3.

I modelli dei certificati di conformità stabiliti dai suddetti organismi e notificati in applicazione dell'art. 10, par. 2 della direttiva CEE 73/23 sono riportati nell'allegato III, parte integrante del presente decreto.

Roma, addì 1° agosto 1981

Il Ministro: MARCORA

ALLEGATO I

Lista degli organismi notificati alla Commissione e agli Stati membri

REGNO DEL BELGIO

Articolo 5 — Comité électrotechnique belge
Galerie Ravenstein 3
1000 Bruxelles

Articoli 8 e 9 — Comité électrotechnique belge
Service de la marque Cebec
1640 Rhode-Saint-Genèse

Articolo 10 — Comité électrotechnique belge
Service de la marque Cebec
1640 Rhode-Saint-Genèse

REGNO DI DANIMARCA

Articolo 5 — Dansk Elektroteknisk Komité,
Strandgade 36, st.,
1401 København K.

Articoli 8 e 9 — Elektricitetsrådet,
Gothersgade 160,
1123 København K.

Articolo 10 — Danmarks Elektriske Materielkontrol,
Lyskær 8,
2730 Herlev

REPUBBLICA FEDERALE DI GERMANIA

Articolo 5 — Deutsche Elektrotechnische Kommission (DKE)
im DIN und VDE
6000 Frankfurt/Main 70, Stresemannallee 21
1000 Berlin 30, Burggrafenstraße 4—7

Articoli 8 e 9 — Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e. V.
— Prüfstelle —
6050 Offenbach/Main, Merianstraße 28

Articolo 10

1. Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE) e. V.
— Prüfstelle —
6050 Offenbach/Main, Merianstraße 28
2. Technischer Überwachungsverein Rheinland e. V.
— Prüfstelle für Maschinenschutz —
5000 Köln-Poll, Am grauen Stein/Konstantin-Wille-Straße 1
3. Technischer Überwachungsverein Berlin e. V.
— Prüfstelle für Maschinenschutz —
1000 Berlin 42, Alboinstraße 56
4. Technischer Überwachungs-Verein Bayern e. V.
— Prüfstelle für technische Arbeitsmittel —
8000 München 12, Eichstätter Straße 5
5. Rheinisch-Westfälischer Technischer Überwachungs-Verein e. V.
— Prüfstelle für Technische Arbeitsmittel —
4300 Essen 1, Steubenstraße 53

6. Technischer Überwachungs-Verein Hessen e. V.
— Prüfstelle für Technische Arbeitsmittel —
6236 Eschborn, Frankfurter Allee 27

7. Landesgewerbeanstalt Bayern
— Prüfstelle für Maschinenschutz —
8500 Nürnberg, Gewerbemuseumplatz 2

8. Bundesverband der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften e. V.
— Prüfstelle für Unfallverhütung —
3500 Kassel, Goethestraße 21

9. Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V.
5300 Bonn 1, Langwartweg 103

10. Chemisch-Technisches Prüfamt beim Landesgewerbeamt Baden-Württemberg
7000 Stuttgart 1, Kienestraße 18

REPUBBLICA FRANCESE

Articolo 5 — L'Union technique de l'électricité
20, rue Hamelin
75783-Paris Cedex 16

Articolo 8 — Le Laboratoire central des industries électriques
33, avenue du Général-Leclerc
92-Fontenay-aux-Roses (Hauts-de-Seine)

Articolo 9 — L'Union technique de l'électricité
20, rue Hamelin
75783-Paris Cedex 16

Articolo 10 — L'Union technique de l'électricité
20, rue Hamelin
75783-Paris Cedex 16

IRLANDA

Articolo 5 — Electrotechnical Council of Ireland,
Institute for Industrial Research and Standards,
Ballymun Road,
Dublin 9

Articoli 8 e 9 — Electrical Safety Reference Body,
c/o ETCI,
Institute for Industrial Research and Standards,
Ballymun Road,
Dublin 9

Articolo 10 — Institute for Industrial Research and Standards,
Ballymun Road,
Dublin 9

REPUBBLICA ITALIANA

Articolo 5 — Comitato elettrotecnico italiano — CEI (Milano)

Articoli 8 e 9 — Comitato elettrotecnico italiano — CEI (Milano)

Articolo 10

1. (Enti che rilasciano il marchio di conformità) :
   - — Istituto italiano del marchio di qualità — IMQ (Milano)
2. (Enti o laboratori che possono rilasciare il certificato di conformità per i prodotti provati e risultanti corrispondenti a norme nazionali ed internazionali) :
   - — Istituto elettrotecnico nazionale — Galileo Ferraris — IENGE (Torino)
   - — Centro elettrotecnico sperimentale italiano — Giacinto Motta — CESI (Milano)
   - — Istituto italiano del marchio di qualità — IMQ (Milano)
3. (Ente che rilascia un contrassegno per attestare che il costruttore ha rilasciato una propria dichiarazione di conformità accertabile mediante controlli saltuari) :
   - — Comitato elettrotecnico italiano — CEI (Milano)

GRANDUCATO DEL LUSSEMBURGO

Articolo 5

Inspection générale du travail
2, rue des Girondins
Luxembourg

REGNO DEI PAESI BASSI

Articolo 5

Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC)
Polakweg 5
Rijswijk (Z. H.)

Articoli 8 e 9

NV tot Keuring van Elektrotechnische Materialen (KEMA)
Utrechtseweg 30
Arnhem

Articolo 10

NV tot Keuring van Elektrotechnische Materialen (KEMA)
Utrechtseweg 30
Arnhem

REGNO UNITO DI GRAN BRETAGNA E IRLANDA DEL NORD

Articolo 5

British Electrotechnical Committee,
British Standards Institution,
2 Park Street,
London W1A 2BS

Articoli 8 e 9

The Association of Short Circuit Testing Authorities (Inc.),
23/24 Market Place,
Rugby CV21 3DU

British Approvals Service for Electric Cables Ltd,
Maylands Avenue,
Hemel Hempstead,
Hertfordshire HP2 4SQ

British Electrotechnical Approvals Board,
Mark House,
9/11 Queen's Road,
Hersham,
Walton-on-Thames,
Surrey KT12 5NA

British Standards Institution,
Maylands Avenue,
Hemel Hempstead,
Hertfordshire HP2 4SQ

Articolo 10

The Association of Short Circuit Testing Authorities (Inc.),
23/24 Market Place,
Rugby CV21 3DU

British Approvals Service for Electric Cables Ltd,
Maylands Avenue,
Hemel Hempstead,
Hertfordshire HP2 4SQ

British Electrotechnical Approvals Board,
Mark House,
The Green,
9/11 Queen's Road,
Hersham,
Walton-on-Thames,
Surrey KT12 5NA

British Standards Institution,
Maylands Avenue,
Hemel Hempstead,
Hertfordshire HP2 4SQ

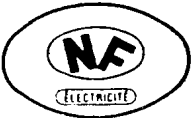
ALLEGATO II

Modelli dei marchi ritenuti dagli organismi

REGNO DEL BELGIO

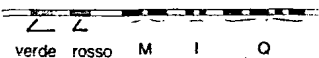
Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
CEBEC	Marchio CEBEC	Materiale d'installazione e apparecchiature elettriche
Δ CEBEC	Marchio CEBEC	Tubi, conduttori e cavi flessibili
2 fili bianchi	Filo distintivo CEBEC	Conduttori e cavi flessibili
CEBEC *	Certificato di conformità	Materiale d'installazione e apparecchiature elettriche (nel caso che non esista una norma nazionale o criteri equivalenti)

REGNO DI DANIMARCA

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
D	Marchio d'approvazione DEMKO	Materiale a bassa tensione ripreso nelle « Heavy Current Regulations » Attesta la conformità alle prescrizioni (sicurezza) delle « Heavy Current Regulations »

REPUBBLICA FEDERALE DI GERMANIA

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
D V E	Marchio VDE	Per gli accessori di una installazione come prese di corrente, spine, fusibili, fili e cavi, come pure di altri componenti tali i condensatori, le prese di terra, i supporti per lampade e apparecchiatura elettronica
nero rosso	Filo distintivo VDE	Conduttori e cavi

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
VDE	Marchio VDE per cavo	Conduttori e cavi
DVE GS geprüfte Sicherheit	Marchio VDE-GS per apparecchiatura tecnica	Marchio di sicurezza per apparecchiatura tecnica accordato in virtù della legge GtA ([1]) quando queste apparecchiature sono controllate e approvate dalla VDE Prüfstelle di Offenbach ; il marchio di conformità è il marchio VDE (vedi 1) concesso con la possibilità di utilizzarlo sia solo che con il « GS » come è presentato qui a fianco

([1]) GtA = « Gesetz über technische Arbeitsmittel » (legge del 24 giugno 1968 che concerne l'apparecchiatura tecnica).

REPUBBLICA FRANCESE

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
CONTRÔLE NF LIMITÉ À LA SÉCURITÉ	Marchio NF	Apparecchi elettrodomestici (sicurezza)
NF USE	Marchio NF	Conduttori e cavi Tubi Materiale d'installazione (sicurezza)
azzurro rosso	Marchio NF	Conduttori e cavi (sicurezza)
OUTILLAGE NF ÉLECTRICITÉ	Marchio NF	Utensili a motore portatili (sicurezza)
NF ÉLECTRICITÉ	Marchio NF	Apparecchi elettrodomestici (sicurezza e attitudine al funzionamento)
LUMINAIRES NF ÉLECTRICITÉ	Marchio NF	Strutture di supporto per illuminazione (sicurezza)

IRLANDA

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
	I.I.R.S.	Materiale elettrico compreso nel campo d'applicazione della direttiva 73/23/CEE

REPUBBLICA ITALIANA

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
	Marchio IMQ	Materiale per installazioni elettriche — Apparecchi elettrici e a gas
IEMMEQU	Marchio IMQ	Tubi, conduttori e cavi
verde rosso M I Q	Filo distintivo Marchio IMQ	Per conduttori e cavi

GRANDUCATO DEL LUSSEMBURGO

Nessun marchio esiste per il momento.

REGNO DEI PAESI BASSI

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
KEMA KEUR	KEMA-KEUR	Per tutta l'apparecchiatura in generale
K E M A KEUR	KEMA-KEUR	Per tutta l'apparecchiatura in generale
KEMA-KEUR	KEMA-KEUR	Per tutta l'apparecchiatura in generale

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
arancione-bianco-azzurro-bianco (unifilare)		Filo distintivo per conduttori e cavi
arancione-bianco-azzurro (unifilare)		Filo distintivo per conduttori e cavi
arancione, bianco, azzurro (intrecciati)		Filo distintivo per conduttori e cavi

REGNO UNITO DI GRAN BRETAGNA E IRLANDA DEL NORD

Simbolo	Nome del marchio	Applicazione
CERTIFICATION TRADE MARK ASTA	Marchio ASTA	Conformità alle prescrizioni delle norme « British Standards » nel campo considerato
BRITISH APPROVALS SERVICE FOR ELECTRIC CABLES · BASEC ·	Simbolo BASEC	Conformità alle prescrizioni delle norme « British Standards » per conduttori e cavi
BASEC	Marchio BASEC	Conformità alle prescrizioni delle norme « British Standards » per conduttori e cavi
giallo	BASEC	Filo distintivo per conduttori e cavi
BRITISH ELECTROTECHNICAL APPROVALS BOARD PRODUCTS TO BS 3456	BEAB Marchio di sicurezza	Si riferisce sempre ad una installazione completa. Comprende la norma alla quale l'approvazione si riferisce in generale : British Standard 3456 British Standard 415 British Standard 5373
	BSI Marchio di sicurezza	Conformità alle prescrizioni delle norme « British Standards » per la sicurezza. Si applica alle apparecchiature elettriche nel campo considerato

ALLEGATO III

Modelli del certificato stabiliti dagli organismi

VERSIONE FRANCESE

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Produit ....

essayé sur demande de ....

....

....

Identification complète du produit ....

....

Marque commerciale ....

Modèle/Type de référence ....

Information complémentaire (s'il y a lieu) ....

Un échantillon du produit a été essayé et trouvé conforme à la norme ....

....

comme le montre le rapport d'essai (référence n° ....).

Ce certificat a été établi par un organisme notifié aux États membres et à la Commission des Communautés européennes suivant les dispositions de l'article 11 de la directive « basse tension » du 19 février 1973.

Ce certificat de conformité résulte d'essais effectués sur un échantillon du produit soumis suivant les prescriptions de la norme spécifique applicable. Il n'implique pas une appréciation de l'ensemble des produits fabriqués et ne permet pas l'usage d'une marque de conformité.

....

(Lieu et date) (Nom de l'organisme — signature)

VERSIONE INGLESE

CERTIFICATE OF CONFORMITY

for

Product ....

tested on request of ....

....

Full identification of the product ....

Trade mark ....

Model/Type Ref. ....

Additional information (if any) ....

A sample of product has been tested and found to be in conformity with ....

as shown in the test report (reference No ....)

This certificate has been established by a body notified to the Member States and Commission of the European Communities according to the provisions of Article 11 of the Low Voltage Directive of 19 February 1973.

This certificate of conformity is the result of testing a sample of the product submitted, in accordance with the provisions of the relevant specific standard. It does not imply an assessment of the whole production and does not permit the use of a mark of conformity.

(Place and date) (Name of the body — signature)

VERSIONE TEDESCA

KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

für

Erzeugnis ....

geprüft im Auftrag von ....

....

....

Vollständige Beschreibung des Erzeugnisses: ....

....

Warenbezeichnung: ....

Typenbezeichnung: ....

Zusätzliche Information (falls erforderlich): ....

....

Muster dieses Erzeugnisses sind geprüft und als in Übereinstimmung mit ....

....

befunden worden, wie es aus dem Prüfbericht

(Aktenzeichen/Nr. ....) hervorgeht.

Diese Konformitätsbescheinigung ist von einer Stelle erstellt worden, die den Mitgliedstaaten und der Kommission der Europäischen Gemeinschaften gemäß den Bestimmungen des Artikels 11 der Niederspannungs-Richtlinie vom 19. Februar 1973 mitgeteilt worden ist.

Diese Konformitätsbescheinigung ist das Ergebnis einer Prüfung, die an einem eingereichten Muster eines Erzeugnisses in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der jeweiligen Norm durchgeführt worden ist. Sie stellt kein allgemein gültiges Urteil über die gesamte Fertigung dar und berechtigt nicht zur Benutzung eines Konformitätszeichens.

Ort und Tag

Name der Stelle — Unterschrift

VERSIONE ITALIANA

Certificato di conformità
per

Prodotto ....

sottoposto a prove su richiesta di

Individuazione completa del prodotto ....

Marchio di fabbrica ....

Modello/riferimento di tipo ....

Eventuali informazioni complementari ....

Un campione del prodotto è stato provato e trovato conforme alla Norma ....

come da rapporto di prova (rif. n° ....).

Questo certificato è stato redatto da un organismo segnalato agli Stati membri ed alla commissione delle Comunità europee secondo le disposizioni dell'art. 11 della direttiva bassa tensione della Comunità europea del 19 febbraio 1973.

Questo certificato di conformità è il risultato di prove effettuate sul campione di prodotto presentato secondo le prescrizioni della corrispondente norma specifica. Esso non implica un giudizio sull'intera produzione e non permette l'uso di un marchio di conformità.

Luogo e data — Nome dell'organismo - Firma

VERSIONE OLANDESE

Certificaat van overeenstemming
voor

Produkt

beproefd op verzoek van ....

Volledige omschrijving van het produkt

Handelsmerk ....

Model/Type aanduiding

Aanvullende gegevens

Een monster van het produkt is beproefd en is in overeenstemming bevonden met

zoals aangegeven in het beproevingsrapport (kenmerk No ....).

Dit certificaat is toegekend door een orgaan waarvan mededeling is gedaan aan de lid-Staten en de Commissie van de Europese Gemeenschappen overeenkomstig artikel 11 van de laagspanningsrichtlijn van de Europese Gemeenschappen van 19 februari 1973.

Dit certificaat van overeenstemming is de uitkomst van een beproeving van een monster van het aangeboden produkt, overeenkomstig de bepalingen van de van toepassing zijnde norm. Dit houdt geen vaststelling voor de gehele produktie in en geeft geen recht op het gebruik van een merk voor overeenstemming.

Plaats en datum ....

Naam va het orgaan-handtekening

VERSIONE DANESE

Bekraeftelse af overensstemmelse
for

Produkt

afprøvet på begaering af ....

Kendetegnende beskrivelse af produktet ....

Varemaerke ....

Model/Type Ref. ....

Yderligere oplysninger (hvis nødvendigt) ....

En prøve af produktet er blevet afprøvet og fundet i overensstemmelse med ....

som angivet i prøvningsrapporten (reference nr. ....).

Denne bekraeftelse er udfaerdiget af et institut, der i overensstemmelse med bestemmelserne i artikel 11 i det Europaeiske Faellesskabs Lavspaendingsdirektiv af 19. februar 1973 er anmeldt til medlemslandene og til de Europaeiske Faellesskabers kommission.

Denne bekraeftelse af overensstemmelse er resultatet af afprøvning af en prøve af det fremlagte produkt i overensstemmelse med bestemmelserne i gaeldende specifike normer. Den omfatter ikke en bedømmelse af hele produktionen og giver ikke tilladelse til brug af et overensstemmelsesmaerke.

....
Steg og dato

Institutionens navn - underskrift

(4988)

DECRETO 1° agosto 1981.

Recepimento del secondo gruppo dei testi italiani delle norme armonizzate di cui all'allegato 1 del decreto ministeriale 1° ottobre 1979 relativo al recepimento della prima lista di norme armonizzate di cui all'art. 3 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, sull'attuazione della direttiva 73/23/CEE relativa al materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro certi limiti di tensione.

IL MINISTRO DELL'INDUSTRIA
DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Vista la direttiva 73/23/CEE del 19 febbraio 1973 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri delle Comunità europee, relativa al materiale elettrico destinato ad essere impiegato entro certi limiti di tensione;

Visto l'art. 3 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, sull'attuazione della direttiva 73/23/CEE sopracitata;

Visto il decreto ministeriale 1° ottobre 1979 sul recepimento della prima lista di norme armonizzate, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 341 del 15 dicembre 1979;

Vista la necessità di integrare con un secondo gruppo di testi italiani la citata prima lista di norme armonizzate;

Considerata l'opportunità, per la più ampia divulgazione possibile, di pubblicare i testi italiani delle norme armonizzate nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana;

Decreta:

Articolo unico

È recepito, ai sensi dell'art. 3 della legge 18 ottobre 1977, n. 791, e pubblicato nell'ordinamento giuridico italiano, il secondo gruppo dei testi italiani delle norme armonizzate di cui all'allegato 1 del decreto ministeriale 1° ottobre 1979 relativo al recepimento della prima lista di norme armonizzate.

L'allegato *A*, parte integrante del presente decreto, contiene i testi italiani del citato secondo gruppo di norme armonizzate.

Roma, addì 1° agosto 1981

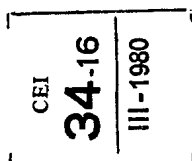
Il Ministro: MARCORA

ALLEGATO *A*

Il presente allegato contiene i testi italiani del secondo gruppo delle norme armonizzate di cui all'allegato I del decreto ministeriale 1° ottobre 1979, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 341 del 15 dicembre 1979.

1) HD 217 - Norma CEI 34-16;
2) HD 301 - Norma CEI 13-12;
3) HD 302 - Norma CEI 34-18;
4) HD 324 - Norma CEI 16-4;
5) HD 362 - Norma CEI 26-8.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CEI
34-16
III-1980

NORME

PER I

REQUISITI GENERALI

PER

LAMPADE A FILAMENTO DI TUNGSTENO

PER USO DOMESTICO
E PER ILLUMINAZIONE GENERALE SIMILARE

NORMA ARMONIZZATA HD 217

PREMESSA

Allo scopo di allineare la normativa italiana a quella internazionale è stato preparato il presente Progetto di Norme, predisponendo la traduzione della Pubblicazione IEC n. 432 (1973), dichiarata documento di Armonizzazione dal CENELEC come HD 217; ad essa è stata premessa la Norma CEI, che riporta l'oggetto, lo scopo, nonché le varianti ed aggiunte.

INDICE

Capitolo I - GENERALITA

Capitolo II - VARIANTI E AGGIUNTE

ALLEGATO

Traduzione della Pubblicazione IEC 432 (1973)
Requisiti generali per lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare

Parte I - *Generalità*

Parte II - *Marcatura e requisiti*

CAPITOLO I

GENERALITA'

1.1.01. *Oggetto.* - Le presenti Norme riguardano le lampade a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare.

1.1.02. *Scopo.* - Le presenti Norme hanno lo scopo di dare le prescrizioni riguardanti la marcatura, la sicurezza nell'uso ordinario e l'intercambiabilità alle quali le lampade devono soddisfare e le modalità di esecuzione dei collaudi. Le definizioni, le prescrizioni, le prove e la valutazione dei risultati sono quelli della Pubblicazione IEC n. 432 (1973) « General requirements for tungsten filament lamps for domestic and similar general lighting purposes », la cui traduzione, riportata in Allegato, forma parte integrante delle presenti Norme con le varianti e aggiunte indicate nel Capitolo II.

CAPITOLO II

VARIANTI E AGGIUNTE

2.1.01. *Osservanza delle Norme.* - Se l'offerta e l'ordinazione contengono la clausola « le lampade devono essere conformi alle Norme CEI », si intende che le lampade devono rispondere a tutte le prescrizioni delle presenti Norme e delle corrispondenti Norme CEI-UNEL, in quanto esistenti.

2.1.02. *Marcatura delle lampade.* - In aggiunta alle marcature indicate all'articolo 5 dell'Allegato, sono ammesse eventuali marcature supplementari, convenute di volta in volta tra fornitore ed acquirente.

2.1.03. *Corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC e le Norme CEI.* - All'atto della compilazione delle presenti Norme, la corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC citate nella traduzione e le Norme CEI è riportata nella seguente tabella.

Pubblicazioni IEC		Norme CEI o CEI-UNEL	
IEC 61	« Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety »	—	CEI-UNEL corrispondenti
IEC 64	« Tungsten filament lamps for general service »	CEI 34-12	« Lampade ad incandescenza a filamento di tungsteno per illuminazione generale »
IEC 360	« Standard method of measurement of lamp cap temperature rise »	CEI 34-13	« Metodo normalizzato per la misura delle sovratemperature dell'attacco delle lampade ad incandescenza »

ALLEGATO

Traduzione della Pubblicazione IEC n. 432 (1973)

REQUISITI GENERALI PER LAMPADE A FILAMENTO DI TUNGSTENO PER USO DOMESTICO E PER ILLUMINAZIONE GENERALE SIMILARE

PARTE I

GENERALITA'

1. Scopo

Le presenti Norme danno, per le lampade a filamento di tungsteno, requisiti riguardanti la marcatura, la sicurezza nell'uso ordinario e la loro intercambiabilità

2. Campo di applicazione

Le presenti Norme si applicano

1) alle lampade comuni a filamento di tungsteno per uso domestico e per illuminazione generale similare, come indicato nella Pubblicazione IEC n. 64 « Tungsten filament lamps for general service » (1);
2) ad altre lampade a filamento di tungsteno per impiego domestico e per illuminazione generale similare aventi le seguenti caratteristiche:
   - — potenza nominale sino a 300 W incluso,
   - — tensione nominale da 65 a 250 V inclusi;
   - — attacco B 15 - B 22 - E 14 - E 26 - E 27 - E 39 - E 40

3. Definizioni

3.1. *Categoria.* - Questo termine si applica a tutte le lampade, prodotte da uno stesso fabbricante, aventi la stessa costruzione (forma del palloncino, dimensioni, tipo di attacco, tipo di filamento), la stessa tensione o gamma di tensioni (100 ÷ 150 V o 200 ÷ 250 V), la stessa potenza nominale e la stessa finitura.

3.2. *Tensione nominale.* - Tensione marcata sulla lampada. Se per ragioni particolari, le lampade sono marcate con doppia tensione, la tensione nominale è la media delle tensioni marcate.

3.3. *Potenza nominale* - Potenza marcata sulla lampada.

3.4. *Sovratemperatura dell'attacco* (Δt_s). - Sovratemperatura (rispetto alla temperatura ambiente) della superficie di un portalampade normalizzato di prova sul quale è montata la lampada, rilevata in accordo con la Pubblicazione IEC 360 « Standard method of measurement of lamp cap temperature rise » (1).

(1) Vedi art. 2 1 03 della presente Norma CEI

PARTE II

MARCATURA E REQUISITI

4. Progettazione e costruzione

Le lampade devono essere progettate e costruite in modo che, nell'impiego comunemente accettato, il loro funzionamento sia soddisfacente e non pericoloso per l'utilizzatore e per l'ambiente circostante.

In generale, quanto sopra viene controllato mediante le prove prescritte.

5. Marcatura

Sulla lampada devono essere marcate distintamente ed in modo indelebile le seguenti indicazioni:

a) marchio di origine (può essere un marchio depositato, il nome del fabbricante o quello del venditore responsabile);

b) tensione nominale (valore seguito dal simbolo V o dalla parola volt);

c) potenza nominale (valore seguito dal simbolo W o dalla parola watt).

6. Intercambiabilità, contatto e sicurezza nei portalampade

Le dimensioni delle lampade devono essere tali che siano assicurati l'intercambiabilità, il contatto e la sicurezza contro i contatti diretti e indiretti nei portalampade. Le lampade devono essere provate con i calibri indicati nei fogli di normalizzazione della Pubblicazione IEC n. 61 « Lamp Caps and Holders together with Gauges for the Control of Interchangeability and Safety » (1).

Foglio n.	Attacco
7006-10 7006-11	B 15 e B 22
7006-27 7006-28	E 14 - E 27 - E 40
7006-50 7006-51	E 27
7006-52 7006-53	E 40
7006-54 7006-55	E 14

Nota - I calibri per le lampade con attacco E 26s, E 26d e E 39 sono allo studio.

(1) Vedi art. 2 1 03 della presente Norma CEI

7. Resistenza alla torsione

Gli attacchi devono essere costruiti e fissati ai palloncini in modo tale da soddisfare la prova di torsione indicata nell'Appendice A.

8. Resistenza di isolamento degli attacchi B 15 e B 22

La resistenza di isolamento tra la ghiera dell'attacco a baionetta ed i contatti non deve essere minore di 5 MΩ per le lampade con attacco B 15 e di 50 MΩ per le lampade con attacco B 22.

La misura deve essere eseguita subito dopo il funzionamento della lampada alla sua tensione nominale per 1 h.

9. Sovratemperatura dell'attacco

La sovratemperatura dell'attacco deve soddisfare ai requisiti indicati nell'Appendice B

APPENDICE A

PROVA DI TORSIONE

La prova di torsione si deve eseguire con i portalampade speciali indicati nelle fig 1 e 2, con i seguenti valori di coppia torcente in Nm:

B 15 1,15
B 22 3,0
E 14 1,15
E 26 3,0
E 27 3,0
E 39 5,0
E 40 5,0

La coppia torcente non deve essere applicata bruscamente, ma deve essere aumentata progressivamente da zero ai valori sopra indicati.

APPENDICE B

SOVRATEMPERATURA DELL'ATTACCO

La sovratemperatura dell'attacco (Δt_s) deve essere conforme ai valori indicati nella seguente tabella:

Potenza nominale (W)	Sovratemperatura massima Δt_s (°C)	
	E 27	B 22
60	120	125
100 e 150	130	135
200 e 300	130	—

Nota - I valori della tabella sono quelli attualmente indicati nella Pubblicazione IEC n. 64 e valgono per i tipi di lampade contemplati mentre si adottano provvisoriamente per le altre categorie di lampade. I valori per le lampade inferiori a 60 W con attacco E27 e B22, e per tutte quelle con attacco B15, E14, E26, E39 sono allo studio.

I valori sopra indicati corrispondono alle medie generali per tipo, per fabbricante e per anno.

La conformità con questi requisiti può essere verificata esaminando le misure della sovratemperatura effettuate dal fabbricante sulla produzione dell'anno precedente.

Se questo non è possibile, possono essere usate le misure effettuate su lampade prelevate a caso e rappresentative della produzione annuale del tipo.

Nei due casi la conformità dei requisiti deve essere esaminata secondo i normali metodi statistici, tenendo presente la dispersione dei valori tra i lotti e entro lo stesso lotto.

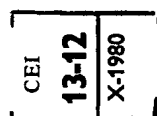
È riconosciuto che tra diversi laboratori possono verificarsi differenze sistematiche di misura fino a 5 °C. Differenze di quest'ordine di grandezza sono ammesse all'atto dell'esame dei risultati.

sezione x-x dimensioni in millimetri

Dimensione	E 14	E 26	E 27	E 39	E 40	Tolleranze
C	20,0	32,0	32,0	47,0	47,0	Min.
K	9,0	11,0	11,0	19,0	19,0	± 0,3
O	12,0	23,0	23,0	34,0	34,0	± 0,1
S	7,0	12,0	12,0	13,0	13,0	Min.

La filettatura deve corrispondere a quella dei portalampade di cui alla Pubblicazione IEC n. 61.

Il disegno ha soltanto lo scopo di indicare le dimensioni essenziali.

FIG. 1 - Dispositivo per la prova di torsione su lampade con attacco a vite.

sezione x-x dimensioni in millimetri

Dimensione	B 15	B 22	Tolleranza
A	15,27	22,27	+ 0,03
B	19,0	19,0	Min.
C	21,0	28,0	Min.
D	9,5	9,5	Min.
E	3,0	3,0	+ 0,17
G	18,3	24,6	± 0,3
H	9,0	12,15	Min.
K	12,7	12,7	± 0,3
R	1,5	1,5	circa

Il disegno ha soltanto lo scopo di indicare le dimensioni essenziali.

FIG. 2 - Dispositivo per la prova di torsione su lampade con attacco a baionetta.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CEI
13-12
X-1980

NORME

PER GLI

STRUMENTI DI MISURA ELETTRICI AD AZIONE INDIRETTA

NORMA ARMONIZZATA HD 301

CONFORMITÀ ALLE PRESENTI NORME

Gli apparecchi oggetto delle presenti Norme possono essere ammessi a portare il Contrassegno CEI.

Il contrassegno CEI è oggetto del brevetto di Marchio di Impresa rilasciato dall'ufficio brevetti del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato n. 241181, dell'11 novembre 1969.

PREMESSA

La presente Norma è stata elaborata secondo il criterio dell'adeguamento alle corrispondenti Norme internazionali. Precisamente esso corrisponde alla traduzione della Pubblicazione IEC n. 484 « Recommendations for indirect acting electrical measuring instruments », dichiarata armonizzata dal CENELEC come HD 301.

Si fa notare che in questa Norma non sono contenute prescrizioni per quanto riguarda la sicurezza e in particolare le prove di isolamento, in quanto per esse si fa esplicito riferimento alla Pubblicazione IEC n. 414 « Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories » che è adottata come Norma CEI 13-10.

Alla traduzione della succitata Pubblicazione n 484 è stata premessa la Norma CEI con un capitolo « Oggetto e scopo », un capitolo « Varianti e aggiunte » (il quale definisce, in particolare per quanto riguarda le prove, i rapporti tra fornitore e acquirente) e un capitolo con la tabella di corrispondenza fra Norme IEC e Norme CEI.

INDICE

CAPITOLO I - Oggetto e scopo

1.1.01. *Oggetto.* - Le presenti Norme si applicano agli strumenti elettrici indicatori e registratori ad azione indiretta, utilizzanti un metodo di zero con equilibrio o di tipo elettrico o di tipo meccanico.

1.1.02. *Scopo.* - Le presenti Norme hanno lo scopo di stabilire le definizioni, le prescrizioni e i metodi di prova relativi agli strumenti di cui in 1.1.01 e di dare istruzioni per le richieste di offerta e l'ordinazione degli stessi.

Le definizioni, i requisiti, le prescrizioni, ecc. corrispondono a quelli della Pubblicazione IEC n. 484 (1974) « Recommendations for indirect acting electrical measuring instruments » la cui traduzione, riportata in allegato, viene adottata quale Norma CEI, con le varianti ed aggiunte indicate nel capitolo seguente.

CAPITOLO II - Varianti e aggiunte

Sezione 1 - *Condizioni di fornitura*

2.1.01. *Osservanza delle Norme.* - Se l'ordinazione contiene la clausola « gli strumenti devono essere conformi alle Norme CEI », gli stessi devono rispondere alle presenti Norme e, in quanto applicabili, alle altre prescrizioni CEI ed in particolare alle Norme CEI 13-10 « Regole di sicurezza per gli strumenti di misura elettrici indicatori e registratori e loro accessori ».

2.1.02. *Iscrizioni e simboli.* - In aggiunta a quanto riportato negli art. 10, 24 e 34 dell'Allegato, gli strumenti considerati nelle presenti Norme possono portare il contrassegno CEI se rispondono a tutte le prescrizioni delle presenti Norme e sono stati ammessi all'uso del contrassegno dal Consiglio del CEI [1].

L'apposizione del contrassegno CEI con il numero del presente fascicolo garantisce anche la rispondenza degli strumenti a quanto specificato nelle Norme CEI 13-10 di cui in 2.1.01, in quanto esse sono richiamate in 8.6 dell'Allegato.

2.1.03. *Criteri di accettazione della fornitura.* - I criteri per stabilire se una fornitura è rispondente alle presenti Norme (ad esempio: metodo di collaudo di accettazione, tipo di campionamento, criteri di valutazione globale dei risultati di prova) devono essere concordati in sede di richiesta di offerta e/o di ordinazione fra committente e fornitore.

Sezione 2 - *Prove*

2.2.01. *Prove di tipo.* - Servono a caratterizzare un determinato modello di strumento e a comprovarne la rispondenza a tutte le prescrizioni contenute nelle presenti Norme. Esse non devono di regola essere eseguite se non nel caso in cui sia richiesta una approvazione di tipo in base ad accordi tra committente e fornitore. Il fornitore è comunque tenuto a dimostrare, in base a risultati di prove precedentemente eseguite, che il modello di strumento risponde ai requisiti delle presenti Norme.

Le prove di tipo si effettuano su un solo strumento di ciascun modello, o su di un piccolo numero di strumenti da stabilire preventivamente per accordo fra le parti.

Ciascuno degli strumenti scelti per le prove di tipo deve essere sottoposto alle seguenti prove:

- limiti di errore per la grandezza in misura (art. 4, 22 e 32),
- limiti di errore per la registrazione di tempo (art. 5),
- limiti delle variazioni per la grandezza in misura (art. 6, 23 e 33),
- limiti delle variazioni per la registrazione di tempo (art. 7),
- caratteristiche dinamiche (8.1),
- carico continuo (8.3),
- sovraccarico (8.3),
- funzionamento alle temperature limiti (8.4),
- mutue influenze tra circuiti diversi (8.5),
- prove di isolamento (8.6).

Le prove possono essere effettuate in un ordine qualsiasi, diverso da quello di elencazione.

Il tipo si intende conforme alle presenti Norme quando lo strumento o gli strumenti provati soddisfano tutte le prove sopraindicate.

2.2.02. *Prove di conformità al tipo.* - Sono la ripetizione di tutte o di parte delle prove di tipo; esse, a seguito di accordi tra committente e fornitore, possono essere eseguite per accertare il livello di qualità e la corrispondenza al modello originale.

Le prove di conformità al tipo si eseguono solitamente su forniture consistenti e ripetute.

2.2.03. *Prove di accettazione.* - Si effettuano sugli strumenti di una fornitura per il controllo di quelle caratteristiche che sono essenziali ai fini del buon funzionamento degli strumenti o che possono variare per ciascun strumento in dipendenza di una particolare operazione di messa a punto (ad es. taratura).

[1] Vedere pag. 29.

Se tali prove sono effettuate su tutti gli strumenti di una fornitura, esse prendono il nome di prove di accettazione individuali

A seguito di accordi tra committente e fornitore, e qualora l entità del quantitativo lo consigli, le prove di accettazione possono essere eseguite su un campione della fornitura, stabilito di comune accordo; in questo caso esse prendono il nome di prove di accettazione per campione.

Tutti gli strumenti sottoposti alle prove di accettazione devono subire un esame a vista per l'accertamento sia del loro stato di conservazione, sia della loro finitura di fabbricazione. Gli strumenti che per qualche ragione si ritenessero danneggiati o evidentemente non conformi alle prescrizioni delle presenti Norme, devono essere separati dagli altri e sottoposti ad ulteriori accertamenti previ accordi con il fornitore.

Gli strumenti che hanno superato l'esame a vista devono essere sottoposti alle seguenti prove:

- limiti di errore per la grandezza in misura (art 4, 22 e 32),
- limiti di errore per la registrazione di tempo (art. 5),
- prove di isolamento (8.6).

Sezione 3 - *Prescrizioni particolari*

2.3.01. *Durata nominale di funzionamento del dispositivo di trascinamento* - Le presenti Norme non prescrivono questo valore; esso viene lasciato ad accordi fra acquirente e costruttore.

CAPITOLO III - **Tabella di corrispondenza**

3.1.01. *Corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC e le Norme CEI.* - All'atto della compilazione delle presenti Norme, la corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC citate nella traduzione e le Norme CEI è riportata nella seguente tabella:

Pubblicazioni IEC	Norme CEI
IEC 27 « Letter symbols to be used in electrical technology »	CEI 24-1 « Unità di misura e simboli letterali da usare in elettrotecnica »
IEC 51 « Recommendations for direct acting indicating electrical measuring instruments and their accessories ».	CEI 13-6 « Strumenti di misura elettrici indicatori ad azione diretta e relativi accessori »
IEC 258 « Direct acting recording electrical measuring instruments and their accessories »	CEI 13-... « Strumenti di misura elettrici registratori ad azione diretta e relativi accessori »
IEC 414 « Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories »	CEI 13-10 « Regole di sicurezza per gli strumenti di misura elettrici indicatori e registratori e loro accessori »

ALLEGATO

TRADUZIONE DELLA PUBBLICAZIONE IEC N 484 (1974)

NORME PER GLI STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA AD AZIONE INDIRETTA

SEZIONE 1

PRESCRIZIONI GENERALI PER GLI STRUMENTI AD AZIONE INDIRETTA

1. Oggetto.

1.1.1 Le presenti Norme si applicano agli strumenti di misura elettrici ad azione indiretta utilizzanti un metodo di zero e che hanno necessità di una sorgente di alimentazione ausiliaria.

Lo stato di equilibrio dello strumento può essere ottenuto per confronto di:

a) due tensioni o due correnti (equilibrio elettrico),

b) due forze o due coppie (equilibrio meccanico).

Questi strumenti possono indicare il valore della grandezza misurata oppure registrare questo valore in funzione del tempo. Le due funzioni possono essere riunite nello stesso strumento.

1.1.2 Gli strumenti a equilibrio elettrico, che misurano grandezze elettriche, sono definiti da 20.1 a 20.3;

gli strumenti a equilibrio meccanico, che misurano grandezze elettriche, sono definiti in 30.1.

1.1.3 Gli strumenti ricevitori dei complessi di misura elettrici di grandezze non elettriche, sia a equilibrio elettrico, sia meccanico, quando è nota la funzione di conversione della grandezza non elettrica in grandezza elettrica, sono definiti in 20.4 e in 30.2.

Nota. Per i complessi sopraddetti non è sempre sufficiente la conoscenza della funzione di conversione. È il caso in particolare di alcuni tipi di ricevitori per pirometri, per i quali è necessario conoscere la temperatura del giunto freddo.

1.1.4 Sono oggetto delle presenti Norme anche gli strumenti che includono nei loro circuiti ausiliari amplificatori, cellule fotoelettriche o altri accessori elettronici.

1.2 LE PRESENTI NORME NON SI APPLICANO

1.2.1 ai complessi formati da uno strumento indicatore o registratore ad azione diretta associato ad un amplificatore di misura;

ai complessi di misura elettrici di grandezze non elettriche di cui non si conosce la legge di conversione;

1.2.2 agli apparecchi regolatori con grandezza di uscita elettrica, a meno che essi non siano corredati anche di strumenti indicatori o registratori; in questo caso le presenti Norme non si applicano agli organi e circuiti propri di regolazione;

agli strumenti ad azione indiretta che indicano o registrano la grandezza misurata in forma numerica, in codice, su scheda perforata, ecc.;

agli strumenti inseguitori di posizione;

agli strumenti registratori in cui il movimento della carta è funzione di una grandezza diversa dal tempo (registratori X, Y);

Nota Alcune prescrizioni delle presenti Norme possono essere usate per questi strumenti.

agli strumenti integratori ed ai dispositivi integratori ausiliari inclusi negli strumenti ai quali si applicano le presenti Norme.

1.2.3 agli accessori che sono oggetto della Pubblicazione IEC n. 51: Recommendations for direct acting indicating electrical measuring instruments and their accessories (¹).

1.3 LE PRESENTI NORME SI DIVIDONO NELLE SEGUENTI SEZIONI:

Sezione 1: prescrizioni comuni per gli strumenti ad azione indiretta;

Sezione 2: prescrizioni particolari per gli strumenti ad azione indiretta a equilibrio elettrico;

Sezione 3: prescrizioni particolari per gli strumenti ad azione indiretta a equilibrio meccanico

2. Definizioni comuni agli strumenti a equilibrio elettrico o meccanico.

Alcune definizioni sono state riprese dal Vocabolario Elettrotecnico Internazionale, capitolo 20 (Pubblicazione IEC n. 50 (20)), ed in questi casi è riportato il riferimento VEI. Termini nuovi o addizionali sono stati inclusi nelle presenti Norme per facilitare la comprensione delle definizioni VEI. (Definizioni particolari per gli strumenti a equilibrio elet-

(¹) Vedi art 3.1.01 della Norma CEI.

trico sono riportate nell'art. 21; altre per gli strumenti a equilibrio meccanico nell'art. 31).

2 1 TERMINI GENERALI.

2 1 1 *Strumento di misura indicatore*

Strumento che indica con continuità nel tempo il valore istantaneo, efficace, medio o di cresta, della grandezza misurata (VEI 20-05-010 modificato).

2.1.2 *Strumento registratore.*

Strumento che scrive o registra generalmente i valori istantanei, efficaci o medi, assunti successivamente dalla grandezza misurata (VEI 20-05-015 modificato).

2 1 3 *Strumento ad azione diretta (indicatore e/o registratore)*

Strumento nel quale il dispositivo indicatore e/o di scrittura è collegato meccanicamente con l'equipaggio mobile ed azionato da quest'ultimo.

2 1 4 *Strumento ad azione indiretta (indicatore e/o registratore).*

Strumento nel quale il dispositivo indicatore e/o di scrittura è azionato da un motore o da un altro dispositivo asservito elettromeccanicamente o elettronicamente alla grandezza in misura.

2.1.4 1 *Strumento (ad azione indiretta) a equilibrio elettrico.*

Strumento nel quale il movimento e/o la posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura sono asserviti alla differenza tra due grandezze elettriche, ottenuta con mezzi elettrici.

2 1.4 2 *Strumento (ad azione indiretta) a equilibrio meccanico.*

Strumento nel quale il movimento e/o la posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura sono asserviti alla differenza tra due grandezze meccaniche, ottenuta con mezzi meccanici o elettromeccanici.

2.1 5 *Accessorio.*

Elemento di circuito (resistore, impedenza, ecc.) associato in modo permanente o non permanente allo strumento di misura.

2.1.5.1 *Accessorio intercambiabile.*

Accessorio che possiede qualità e precisione proprie, indipendenti da quelle dello strumento al quale può essere associato.

Nota Un accessorio è considerato intercambiabile quando le sue caratteristiche nominali sono note e marcate e sono sufficienti per permettere la determinazione dei suoi errori e delle sue variazioni senza impiegare lo strumento associato Per esempio un derivatore la cui taratura tiene conto della corrente nota e non trascurabile derivata dallo strumento associato, è considerato intercambiabile.

2 1 5 2 *Accessorio a limitata intercambiabilità*

Accessorio tarato in modo da tenere conto delle caratteristiche elettriche di un determinato tipo di strumento.
In questo caso le Norme si applicano, salvo indicazioni contrarie, all'insieme costituito da uno strumento e da un accessorio dei tipi considerati di un costruttore.
Ciascuno degli elementi dell'insieme ha un suo proprio indice di classe.

2 1 5 3 *Accessorio non intercambiabile.*

Accessorio tarato in modo da tenere conto delle caratteristiche elettriche di uno specifico strumento.
Le Norme si applicano all'insieme costituito dallo strumento e dall'accessorio, e quest'ultimo non ha un indice di classe proprio.

2 1 6 *Circuito interno di misura.*

Circuito elettrico interno allo strumento il quale, sottoposto ad una tensione (o percorso da una corrente) funzione della grandezza in misura, è il fattore principale che determina la grandezza differenziale (elettrica o meccanica) da cui dipendono la posizione e il movimento dei dispositivi di scrittura e/o di indicazione.

2 1.6 1 *Circuito di corrente (circuito serie).*

Circuito di misura percorso da una corrente la quale è uno dei fattori principali che determinano l'indicazione e/o la registrazione della grandezza in misura.

Nota. Questa corrente può essere direttamente quella del circuito di misura oppure una corrente proporzionale fornita da un trasformatore di corrente o da un derivatore.

2 1.6 2 *Circuito di tensione (circuito parallelo).*

Circuito di misura sottoposto ad una tensione la quale è uno dei fattori principali che determinano l'indicazione e/o la registrazione della grandezza in misura.

Nota Questa tensione può essere direttamente quella del circuito di misura oppure una tensione proporzionale fornita da un trasformatore di tensione o da un divisore.

2.1.7 *Circuito esterno di misura.*

Circuito elettrico esterno allo strumento, il quale fornisce la grandezza in misura.

2.1.8 *Circuito ausiliario.*

Ai fini delle presenti Norme, un circuito ausiliario è un circuito, diverso dal circuito interno di misura, che è necessario per il funzionamento dello strumento.

2.1.9 *Sorgente di alimentazione dei circuiti ausiliari.*

Sorgente che fornisce energia ai circuiti ausiliari.

Nota. Nel seguito delle presenti Norme il termine *sorgente di alimentazione* sarà utilizzato per designare la sorgente di alimentazione dei circuiti ausiliari.

2.1.10 *Fattore di distorsione (di una grandezza non sinusoidale).*

Rapporto tra il valore efficace del residuo e il valore efficace della grandezza non sinusoidale (VEI 05-02-120) [1].

2.2 DESIGNAZIONE DEGLI STRUMENTI AD AZIONE INDIRETTA.

2.2.1 *Secondo il principio di funzionamento.*

2.2.1.1 *Strumenti a equilibrio elettrico (definizione generale in 2.1.4.1).*

a) Strumento potenziometrico.

Strumento nel quale una tensione d'entrata è posta in opposizione ad una tensione di confronto, il cui valore è regolato in modo da far tendere a zero la tensione differenza. Questo effetto è ottenuto mediante un potenziometro regolabile, la cui posizione corrisponde a quella del dispositivo indicatore e/o di scrittura.

b) Strumento a ponte.

Strumento nel quale la grandezza d'entrata (resistenza o impedenza) è connessa ad almeno uno dei rami di un ponte di misura e confrontata con un resistore (impedenza) di riferimento. Il ponte è equilibrato dal servomeccanismo. La posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura corrisponde alla regolazione d'equilibrio.

[1] Il valore efficace del residuo è la radice quadrata della somma dei quadrati dei valori efficaci delle armoniche (esclusa la fondamentale) costituenti la grandezza non sinusoidale.

2.2.1.2 *Strumenti a equilibrio meccanico (definizione generale in 2.1.4.2).*

a) Strumento a reazione meccanica.

Strumento nel quale la grandezza d'entrata produce una coppia o una forza la quale è confrontata con una coppia o una forza prodotta da una o più molle antagoniste e legata alla posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura.

b) Strumento a reazione elettromeccanica.

Strumento nel quale la grandezza d'entrata produce, in un meccanismo duplice e simmetrico, due forze o due coppie che sono poste reciprocamente a confronto, essendo una o entrambe le forze o le coppie dipendenti dalla posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura.

Nota. Questo tipo di strumento comprende ad esempio quei frequenzimetri nei quali la tensione, di cui si misura la frequenza, è applicata a due circuiti in modo da produrre due forze (o due coppie) che si trovano in opposizione; in uno dei due circuiti la forza è dipendente dalla frequenza, mentre nell'altro ne è indipendente, oppure dipendente in modo diverso.
Una variazione della frequenza produce una variazione della forza (o della coppia) nel primo circuito e provoca (per mezzo di un servomeccanismo) lo spostamento del dispositivo indicatore e/o di scrittura che ristabilisce le condizioni di equilibrio delle forze (o delle coppie) per il tramite di un appropriato resistore variabile inserito nel secondo circuito.
Logometri, fasometri, ecc. possono funzionare con lo stesso principio.
Gli strumenti a equilibrio meccanico sono inoltre designati secondo il fenomeno che caratterizza il funzionamento del loro elemento di misura e cioè strumenti magnetoelettrici, elettrodinamici, ecc.

2.2.2 *Secondo il modo con il quale viene evidenziata la grandezza in misura.*

2.2.2.1 *Strumenti indicatori.*

2.2.2.2 *Strumenti registratori.*

2.2.2.3 *Strumenti indicatori e registratori.*

2.2.3 *Secondo il numero dei servomeccanismi indicatori e/o registratori e dei canali di misura.*

2.2.3.1 *Strumento singolo.*

Strumento che dispone di un solo servomeccanismo.

2 2 3 2 *Strumento multiplo*

Strumento che dispone di più servomeccanismi, capace di misurare contemporaneamente grandezze diverse, corrispondenti a più circuiti di misura esterni

2 2 3 3 *Strumento monocanale*

Strumento il(i) cui circuito(i) interno(i) di misura è (sono) collegato(i) a un solo circuito esterno di misura

2 2 3 4 *Strumento multicanale*

Strumento che collega in successione il(i) suo (suoi) circuito(i) interno(i) di misura a diversi circuiti esterni

2 2 4 *Secondo la natura dell'energia ausiliaria usata per azionare il servomeccanismo*

2 2 4 1 *Strumento indiretto azionato da energia elettrica*

2 2 4 2 *Strumento indiretto azionato da energia non elettrica (ad es pneumatica).*

2.2 5 *Secondo le ordinate della carta.*

2.2 5 1 *Strumento con ordinate rettilinee*

Strumento registratore nel quale il dispositivo di scrittura registra una linea praticamente retta quando la grandezza in misura varia ed il dispositivo di trascinamento della carta è fermo.

2 2 5 2 *Strumento con ordinate curvilinee*

Strumento registratore nel quale il dispositivo di scrittura registra una linea curva quando la grandezza in misura varia ed il dispositivo di trascinamento della carta è fermo.

2 2 6 *Secondo il tipo di carta*

2 2.6 1 *Strumento registratore a svolgimento continuo (a nastro).*

Strumento registratore nel quale la carta ha forma di nastro, svolto in funzione del tempo da un dispositivo di trascinamento.

2.2 6 2 *Strumento registratore a tamburo*

Strumento registratore nel quale la carta è avvolta per un solo giro intorno ad un tamburo cilindrico, che è fatto ruotare in funzione del tempo da un dispositivo appropriato.

2 2 6 3 *Strumento registratore a disco*

Strumento registratore nel quale la carta ha forma di disco, posto in rotazione in funzione del tempo da un dispositivo appropriato

2 2 7 *Secondo il mezzo di scrittura*

2 2 7 1 *Strumento registratore a penna*

Strumento registratore nel quale la traccia sulla carta viene lasciata da una penna alimentata con inchiostro liquido

2 2 7 2 *Strumento registratore a stilo*

Strumento registratore nel quale la traccia sulla carta viene lasciata da uno stilo che non richiede inchiostro.

2 2 7 3 *Strumento con dispositivo stampante*

Strumento registratore nel quale la traccia sulla carta viene lasciata da un dispositivo stampante.

2 2 8 *Secondo la natura della traccia di registrazione.*

2 2 8 1 *Strumento registratore a traccia continua*

Strumento nel quale la registrazione è costituita da una linea continua.

2 2 8 2 *Strumento registratore per punti*

Strumento nel quale la registrazione si effettua per impressione di punti successivi

2 3 TERMINI RIGUARDANTI LA COSTITUZIONE DELLO STRUMENTO.

2 3 1 *Elemento di misura ad azione indiretta*

Parte attiva di uno strumento di misura formato dall'insieme di organi la cui interazione determina il movimento del servomeccanismo.

2 3 2 *Servomeccanismo*

Dispositivo che, quando il circuito ausiliario è alimentato da una sorgente di energia, aziona il dispositivo indicatore e/o di scrittura.

Nota 1 Il funzionamento del servomeccanismo dipende dalla grandezza in misura e dalla posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura.

Nota 2. Il servomeccanismo può comprendere o essere costituito da un organo amplificatore elettronico o elettromeccanico

2.3.3 *Dispositivo indicatore.*

Insieme di organi di uno strumento che fornisce l'indicazione del valore della grandezza misurata.

2.3.4 *Indice.*

Elemento che, associato alla scala, indica la posizione dell'equipaggio mobile di uno strumento (VEI 20-35-025 modificato).

2.3.5 *Scala.*

Insieme formato dalla graduazione e dalla numerazione che permette di determinare la grandezza misurata (VEI 20-35-045 modificato).

2.3.6 *Dispositivo di registrazione*

Organo di uno strumento registratore che esegue la scrittura del valore della grandezza misurata sulla carta.
Secondo il metodo e il tipo di scrittura esso può comprendere:

- una penna associata eventualmente ad un serbatoio d'inchiostro,
- uno stilo associato eventualmente ad un dispositivo di alimentazione,
- un dispositivo di stampa associato a opportuni organi inchiostratori,
- un qualsiasi dispositivo che compia l'operazione di scrivere.

2.3.7 *Dispositivo di trascinamento della carta*

Dispositivo che esegue lo spostamento della carta in funzione del tempo e che può essere comandato da uno dei seguenti meccanismi:

- movimento di orologeria a caricamento manuale,
- movimento di orologeria a caricamento elettrico,
- motore sincrono autoavviantesi con o senza riserva di carica,
- motore a comando impulsivo,
- altri tipi di motore, ad es motori a corrente continua con regolatore di velocità

2.3.8 *Carta e registrazione*

2.3.8.1 *Carta*

Nastro o disco munito di linee stampate, con o senza numerazione, che permettono di determinare il valore della grandezza misurata in funzione del tempo, eventualmente con l'impiego di un regolo di lettura.

2.3.8.2 *Registrazione.*

Iscrizione prodotta dal dispositivo di scrittura sulla carta.

2.3.8.3 *Graduazione della carta.*

Insieme di linee stampate sulla carta che permettono di interpretare il diagramma registrato.
Possono esistere due graduazioni:

a) Graduazione relativa alla grandezza misurata.
Insieme di linee che permettono di determinare il valore della grandezza misurata.

b) Graduazione oraria.
Insieme di linee che permettono di determinare il tempo corrispondente ad ogni valore della grandezza misurata.

2.3.8.4 *Divisione della graduazione.*

Intervallo che separa due linee consecutive della graduazione.

2.3.8.5 *Numerazione della graduazione.*

Insieme dei numeri marcati sulla graduazione.

2.3.8.6 *Lunghezza della graduazione (per la grandezza misurata).*

Lunghezza della curva o della retta descritta dal dispositivo di scrittura tra le sue due posizioni estreme sulla carta, essendo quest'ultima ferma.

2.3.8.7 *Diagramma.*

Insieme della registrazione e delle graduazioni

2.3.9 *Lunghezza totale della scala.*

Lunghezza totale dell'arco o del segmento di retta che passa per il punto di mezzo dei tratti più corti della graduazione (VEI 20-40-015 modificato).

2.3.10 *Dispositivo di commutazione.*

Meccanismo che permette di collegare in successione, in uno strumento multicanale, i circuiti di misura esterni al (ai) circuito(i) di misura interno(i).

2.4 TERMINI RELATIVI ALLE CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

2.4.1 *Campo di misura*

Parte della graduazione nella quale le misure possono essere eseguite con la precisione prescritta (VEI 20-40-035).

2.4.2 *Intervallo di misura.*

Valore assoluto della differenza algebrica tra i valori della grandezza misurata ai due limiti del campo di misura.

2.4.3 *Banda di insensibilità.*

Banda all'interno della quale si può far variare la grandezza in misura senza provocare lo spostamento del dispositivo indicatore e/o registratore.

2.4.4 *Resistenza del circuito esterno di misura.*

Resistenza del circuito esterno di misura vista dai morsetti d'entrata dello strumento.

2.4.5 *Resistenza del circuito interno di misura*

Resistenza del circuito interno di misura vista dai morsetti d'entrata dello strumento.

2.4.6 *Risposta dinamica.*

Insieme dei dati che caratterizzano il comportamento di uno strumento al variare della grandezza in misura.

2.4.6.1 *Tempo di risposta alla funzione gradino.*

Tempo necessario al dispositivo d'indicazione e/o di registrazione per passare da una posizione di equilibrio ad un'altra, quando la grandezza in misura varia bruscamente da un valore costante ad un secondo valore pure costante, essendo specificata la differenza dei due valori.

Nota. Si considera che il dispositivo abbia raggiunto la posizione di equilibrio quando perviene e rimane nella sua posizione finale entro i limiti corrispondenti all'indice di classe.

2.4.6.2 *Tempo di risposta totale.*

Tempo di risposta alla funzione gradino quando la brusca variazione della grandezza in misura corrisponde alla lunghezza della scala o alla lunghezza della graduazione della carta, nelle condizioni specificate di resistenza del circuito esterno (se necessarie).

Nota. È considerato sufficiente, in pratica, che la variazione della grandezza in misura sia uguale al 95% della lunghezza della scala (da 0 al 95% e dal 100 al 5%).

2.4.6.3 *Campo di risposta in frequenza.*

Campo di frequenza delle fluttuazioni sinusoidali di una grandezza in misura, all'interno del quale lo strumento indica e/o registra la grandezza entro i limiti specificati per ciò che riguarda l'ampiezza e/o la fase.

2.4.6.4 *Sovraelongazione.*

Differenza tra il valore estremo indicato e/o registrato e il valore indicato e/o registrato in modo permanente, quando la grandezza in misura varia bruscamente da un valore costante ad un secondo valore pure costante, essendo specificata la differenza tra i due valori.

2.4.7 *Tempo di preriscaldamento.*

Intervallo di tempo tra l'istante in cui si inizia l'alimentazione del circuito ausiliario e l'istante in cui lo strumento può essere impiegato, secondo le istruzioni del costruttore.

2.4.8 *Tempo di precondizionamento.*

Intervallo di tempo tra l'istante in cui la grandezza in misura, di valore specificato, è applicata al circuito interno di misura e l'istante in cui lo strumento soddisfa le prescrizioni relative alla sua classe di precisione.

2.4.9 *Taratura preliminare.*

Insieme di regolazioni indicate dal costruttore per mettere lo strumento in grado di soddisfare le prescrizioni riguardanti la precisione.

Nota. La taratura può consistere nella regolazione dello zero del coefficiente di amplificazione e, per gli strumenti a equilibrio elettrico, dello smorzamento, della corrente nel potenziometro o dell'equilibratura del ponte.

2.4.10 *Periodo di commutazione (per strumenti multicanale).*

Intervallo di tempo che intercorre tra due misure successive, eseguite generalmente in circuiti esterni diversi.

2.4.11 *Durata del ciclo di commutazione (per strumenti multicanale).*

Intervallo di tempo che intercorre tra due misure consecutive eseguite sulla stessa posizione del commutatore dopo un ciclo completo.

2.4.12 *Periodo di stampa (per strumenti monocanale a registrazione per punti).*

Intervallo di tempo che intercorre fra la stampa di due punti successivi.

2.5 ZERO E REGOLAZIONE DI ZERO.

2.5.1 *Zero della scala.*

Tratto della scala o linea della carta numerati con la cifra zero.

2.5.2 *Zero meccanico (per strumenti a equilibrio meccanico).*

Posizione di equilibrio verso cui tende il dispositivo indicatore e/o di scrittura quando l'elemento di misura, a coppia antagonista meccanica, è disalimentato. Questa posizione può coincidere o meno con lo zero della graduazione, oppure può non essere coincidente con alcuno dei tratti della graduazione (VEI 20-40-115 modificato).

2.5.3 *Zero elettrico.*

Posizione di equilibrio verso cui tende il dispositivo indicatore e/o di scrittura quando la grandezza in misura è nulla ed i circuiti ausiliari sono alimentati. Questa posizione può coincidere o meno con lo zero della graduazione e/o lo zero meccanico se esistente.

Nota. Nel caso dei wattmetri, varmetri e strumenti simili, lo zero elettrico è la posizione di equilibrio del dispositivo indicatore e/o di scrittura quando il circuito di tensione (e i circuiti ausiliari) sono alimentati e il (gli) circuito(i) di corrente è (sono) aperto(i) ai morsetti d'entrata.

2.5.4 *Strumento con lo zero regolabile.*

Strumento munito di un dispositivo addizionale per variare la posizione dello zero elettrico.

2.5.5 *Valore dello spostamento dello zero.*

Per uno strumento con lo zero regolabile, valore della grandezza in misura, espresso in percento del campo di misura, corrispondente alla differenza tra i valori indicati o registrati con e senza il dispositivo di regolazione dello zero, per lo stesso valore della grandezza in misura.

Nota. Questa definizione non è applicabile ai frequenzimetri.

2.5.6 *Dispositivo di regolazione dello zero meccanico.*

Insieme di organi mediante i quali è possibile portare il dispositivo indicatore e/o di scrittura sul tratto della graduazione della scala o della carta diagrammale previsto per lo zero meccanico, generalmente lo zero della scala, essendo alimentati i circuiti ausiliari.

2.5.7 *Dispositivo di regolazione dello zero elettrico.*

Insieme di organi mediante i quali è possibile portare il dispositivo indicatore e/o di scrittura sul tratto della graduazione della scala o della carta diagrammale previsto per lo zero elettrico, avendo eseguita previamente, se necessaria, la regolazione dello zero meccanico ed essendo alimentati i circuiti ausiliari.

2.5.8 *Dispositivo di regolazione della posizione relativa dei dispositivi indicatore e di scrittura.*

Insieme di organi mediante i quali è possibile regolare, negli strumenti indicatori e registratori, la posizione del dispositivo indicatore rispetto a quella del dispositivo di scrittura.

2.5.9 *Deviazione residua.*

Deviazione che persiste quando la grandezza in misura viene ridotta a zero, essendo alimentati i circuiti ausiliari ed avendo regolato lo zero.

2.5.10 *Dispositivo di taratura temporale della carta.*

Insieme degli organi mediante i quali è possibile far scorrere la carta in modo di far corrispondere, nell'istante voluto, il dispositivo di scrittura con l'appropriata linea della graduazione oraria.

2.6 VALORI NOMINALI.

2.6.1 *Valore(i) nominale(i).*

Valore(i) della grandezza in misura o delle grandezze necessarie per il funzionamento corretto dello strumento, che è (sono) indicato(i) nella designazione dello strumento stesso.

Nota. I valori della velocità di trascinamento della carta, della durata di funzionamento del dispositivo di trascinamento, ecc. devono pure essere considerati come valori nominali, allo stesso modo dei valori di tensione, corrente e fattore di potenza che figurano nella designazione dei wattmetri, varmetri e fasometri.

2.6.2 *Portata di uno strumento (relativamente alla grandezza misurata).*

Valore della grandezza che corrisponde al limite superiore del campo di misura (VEI 20-40-050).

2.6.3 *Valori nominali della tensione e della frequenza della sorgente di alimentazione.*

Valori della tensione e della frequenza di alimentazione indicati dal costruttore.

2.6.4 *Velocità nominale della carta.*

Valore(i) della velocità della carta indicato(i) dal costruttore.

2.6.5 *Valore nominale della durata di funzionamento del dispositivo di trascinamento della carta.*

Nel caso di un dispositivo di trascinamento ad orologeria o a motore sincrono con riserva di carica, durata di funzionamento indicata dal costruttore, nelle condizioni di massima riserva di carica, ed alla quale fanno riferimento le prescrizioni della presente Norma

2.6.6 *Fattore di potenza attiva (cos φ) nominale di un wattmetro e fattore di potenza reattiva (sen φ) nominale di un varmetro.*

Fattore di potenza attiva (cos φ) marcato sullo strumento o, in assenza d'indicazione, rapporto tra il valore di potenza corrispondente al limite superiore del campo di misura ed il prodotto dei valori nominali di tensione e di corrente; per i wattmetri a più equipaggi questo prodotto dovrà essere moltiplicato per un appropriato coefficiente. Negli strumenti per i quali questo rapporto è maggiore dell'unità, si assume come valore nominale per il fattore di potenza l'unità.
Nel caso di un varmetro, il valore nominale del fattore di potenza (sen φ) si definisce per analogia.

Nota 1 Il valore del coefficiente dipende dal tipo di wattmetro (o varmetro) e dalla tensione nominale scelta Per esempio, il valore del coefficiente per un wattmetro trifase a due elementi di misura è $\sqrt{3}$ quando è scelta come tensione nominale la tensione concatenata (fase-fase); per un wattmetro trifase a tre elementi, o per un wattmetro monofase con scala tarata in trifase, il valore del coefficiente è 3, quando è scelta come tensione nominale la tensione di fase (fase-neutro).

Nota 2. Cos φ e sen φ possono essere definiti solamente per grandezze sinusoidali e sono qui usati in questa accezione

2.7 GRANDEZZE D'INFLUENZA, CONDIZIONI DI RIFERIMENTO E CAMPO NOMINALE DI IMPIEGO

2.7.1 *Grandezza d'influenza*

Grandezza (diversa dalla grandezza misurata) che influisce in modo indesiderabile sulle indicazioni dello strumento (VEI 20-40-060 modificato).

Nota. Generalmente si tratta di grandezze, come temperatura ambiente, posizione, frequenza, campo magnetico esterno, che sono indipendenti dalla grandezza in misura.
Nel caso dei wattmetri e varmetri, tensione, corrente e fattore di potenza possono agire come grandezze d'influenza, poichè la grandezza misurata da questi strumenti dipende da un numero infinito di combinazioni di valori di queste ultime grandezze. Queste avranno dei campi di riferimento e dei campi nominali di impiego che sono indicati nelle tabelle appropriate.

2.7.2 *Condizioni di riferimento.*

Insieme di condizioni specificate, per le quali lo strumento soddisfa le prescrizioni concernenti gli errori intrinseci. Queste condizioni possono essere definite da:

2.7.2.1 *Valore di riferimento.*

Valore di una grandezza d'influenza per il quale (entro le tolleranze indicate negli artt. 4 e 5) lo strumento soddisfa le prescrizioni relative agli errori intrinseci.

2.7.2.2 *Campo di riferimento*

Campo dei valori di una grandezza d'influenza, entro il quale lo strumento soddisfa le prescrizioni relative agli errori intrinseci.

2.7.3 *Campo nominale di impiego*

Campo di valori specificati che ciascuna grandezza d'influenza può assumere senza che la variazione d'indicazione dello strumento superi i limiti indicati negli art 6 e 7

2.7.4 *Carta di riferimento.*

Carta usata per determinare gli errori dello strumento, le cui caratteristiche (perforazione, disposizione delle divisioni, ecc.) sono conformi a quelle fissate dal costruttore

2.7.5 *Regolo di lettura di riferimento*

Regolo graduato, eventualmente fornito con lo strumento e utilizzato per leggere le indicazioni del dispositivo di scrittura sulla carta.

2.7.6 *Durata totale di funzionamento del dispositivo di trascinamento della carta*

Nel caso di un dispositivo ad orologeria o a motore sincrono con riserva di carica, durata indicata dal costruttore, superiore a quella nominale, ed alla quale sono riferite alcune prescrizioni delle presenti Norme (7.4).

2.8 VALORE CONVENZIONALE

Valore al quale sono riferiti gli errori di uno strumento per definire la sua precisione (art 21 e 31).

Nota 1. Per gli strumenti elettrici che misurano grandezze non elettriche, questo termine si riferisce alla grandezza elettrica

Nota 2 Poichè il valore convenzionale può essere diverso per gli strumenti a equilibrio elettrico o meccanico della stessa classe di precisione, i limiti di errore possono pure risultare diversi.

2.9 ERRORI E VARIAZIONI.

Nelle presenti Norme il concetto di errore si applica solamente agli errori determinati con lo strumento posto nelle condizioni di riferimento (2.7.2). Il concetto di errore riguarda le qualità intrinseche dello strumento (ad es. la precisione della sua graduazione), a differenza del concetto di variazione che corrisponde all'utilizzazione dello strumento in condizioni diverse da quelle di riferimento.

2.9.1 *Errore assoluto.*

Valore misurato di una grandezza diminuita del suo valore vero, espresso algebricamente (VEI 20-40-085 modificato).

2.9.2 *Errore relativo.*

Rapporto tra l'errore assoluto e il valore vero della grandezza (VEI 20-40-090 modificato).

2.9.3 *Errore intrinseco*

Errore determinato con lo strumento posto nelle condizioni di riferimento. Può essere espresso come errore intrinseco assoluto o relativo.

2.9.4 *Variazione.*

Differenza tra due valori misurati della stessa grandezza quando una grandezza d'influenza assume successivamente due diversi e specificati valori (VEI 20-40-130 modificato). La variazione può essere assoluta o relativa.

2.9.5 *Errori (variazioni) relativi alla grandezza misurata.*

2.9.5.1 *Errore (variazione) espresso in percento del valore convenzionale.*

Cento volte il rapporto tra l'errore (variazione) assoluto ed il valore convenzionale definito in 2.8.

2.9.5.2 *Errore addizionale dovuto allo spostamento di zero, espresso in percento del valore specificato per lo spostamento.*

Cento volte il rapporto ottenuto dividendo la differenza tra il valore specificato per lo spostamento e il valore misurato dello spostamento di zero, ed il valore specificato per lo spostamento stesso.

2.9.6 *Errori (variazioni) sulla registrazione di tempo.*

2.9.6.1 *Errori (variazioni) sulla registrazione di tempo espressi in percento del valore vero.*

Cento volte il rapporto tra l'errore (variazione) assoluto di tempo e il valore vero del tempo trascorso.

2.10 PRECISIONE, CLASSE DI PRECISIONE E INDICE DI CLASSE

2.10.1 *Precisione.*

La precisione di uno strumento ad azione indiretta è definita dai limiti dell'errore intrinseco e dai limiti delle variazioni sulla grandezza in misura; inoltre, per gli strumenti registratori, dai limiti dell'errore intrinseco e dai limiti delle variazioni sulla registrazione di tempo.

2.10.2 *Classe di precisione relativa alla grandezza in misura.*

Insieme di strumenti aventi lo stesso limite massimo di errore intrinseco prescritto dalle presenti Norme.

Nota. Le presenti Norme fissano in funzione dell'indice di classe non solo i limiti dell'errore intrinseco ma anche i limiti delle rispettive variazioni

2.10.3 *Classe di precisione relativa alla registrazione di tempo.*

Insieme di strumenti registratori aventi, per quanto riguarda il dispositivo di trascinamento della carta, lo stesso limite massimo di errore intrinseco nella registrazione di tempo, essendo gli strumenti utilizzati nelle condizioni di riferimento.

2.10.4 *Indice di classe per la grandezza in misura.*

Numero che designa la classe di precisione relativa alla grandezza in misura.

Nota Gli strumenti che hanno più campi di misura possono avere più indici di classe.

2.10.5 *Indice di classe per la registrazione di tempo.*

Numero che designa la classe di precisione per la registrazione di tempo.

Nota Gli strumenti che hanno più velocità nominali di trascinamento possono avere indici di classe diversi per le diverse velocità.

3. Classificazione.

Ai fini delle presenti Norme gli strumenti di misura ad azione indiretta sono così classificati:

3.1 SECONDO LA PRESENTAZIONE DELLA GRANDEZZA IN MISURA:

- strumenti indicatori
- strumenti registratori
- strumenti registratori-indicatori

3.2 SECONDO LA CLASSE DI PRECISIONE:

3 2.1 con riferimento alla grandezza in misura, in una delle seguenti classi:

0,1 - 0,25 - 0,5 - 1

Nota Quando siano necessarie altre classi di precisione designate da indici di classe superiori a 1, esse devono essere scelte nella Pubblicazione IEC n. 51 (1).
Quando siano necessarie classi di precisione designate da indici di classe inferiori a 0,1, esse devono essere scelte tra i sottomultipli decimali di questa serie: 1 - 1,5 - 2 - 3 - 5.

3 2 2 con riferimento al tempo registrato, nel caso degli strumenti registratori, in una delle seguenti classi:

0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2,5 - 5

3.3 SECONDO LA SORGENTE DI ALIMENTAZIONE

— a corrente continua
— a corrente alternata

4. Errori intrinseci ammissibili sulla grandezza in misura (Condizioni di prova) (2).

4 1 CONDIZIONI PRELIMINARI DI PROVA

4 1 1 Prima della determinazione dell'errore intrinseco lo strumento deve essere in equilibrio termico con l'ambiente, la cui temperatura deve essere uguale al valore di riferimento; l'umidità relativa deve essere compresa tra 45 e 75%. Lo strumento deve essere posto in servizio seguendo le istruzioni del costruttore, in particolare per quanto riguarda le operazioni di taratura preliminari.

4 1 2 Il(i) circuito(i) di misura interno(i) e il(i) circuito(i) ausiliario(i) dello strumento devono subire un precondizionamento secondo le indicazioni della tab I, salvo specificazioni diverse del costruttore

4 1 3 La regolazione del guadagno di amplificazione deve essere eseguita secondo le indicazioni del costruttore.
La resistenza del circuito esterno di misura deve essere compresa nei limiti indicati dal costruttore.

(1) Vedi art. 3.1 01 della Norma CEI.
(2) Le prescrizioni relative agli errori intrinseci sono indicate nelle Sezioni 2 e 3.

4 1.4 Dopo il preriscaldamento (2 4 7) e immediatamente prima del precondizionamento (2 4 8), salvo indicazione contraria, il dispositivo indicatore e/o di scrittura deve essere portato sul tratto appropriato della graduazione della scala o della carta.

Tabella I

Precondizionamento degli strumenti (in assenza di indicazioni diverse) (1)

	Strumenti delle classi		Sorgente di alimentazione ausiliaria
	0,1...0,5	1	Tutti gli strumenti
Tensione (in percento del valore nominale)	100	100	100
Corrente (in percento del valore nominale)	100	80	—
Tempo di preriscaldamento e di precondizionamento	Qualsiasi (per convenienza limitato a 2 h)	1/2 h	1 h

(1) I tempi di precondizionamento specificati nella tab. I sono applicabili agli strumenti di misura il cui consumo non sia trascurabile. Per gli strumenti a equilibrio elettrico, con esclusione dei dispositivi di conversione (che possono avere un consumo apprezzabile), i valori indicati hanno scarso significato pratico.

4 2 CONDIZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELL'ERRORE INTRINSECO

4 2 1 Le condizioni di riferimento relative ad ogni grandezza d'influenza sono indicate nelle tab. II e III; la carta per gli strumenti registratori deve essere quella di riferimento. Per alcuni strumenti a equilibrio meccanico, condizioni di riferimento supplementari relative a tensione, corrente e fattore di potenza sono indicate nella tab. XIII.

4 2 2 Gli errori devono essere rilevati per valori crescenti e decrescenti della grandezza in misura. Ciascuno degli errori così determinati deve rimanere entro i limiti specificati per ogni categoria di strumento.

Tabella II

Condizioni di riferimento per le grandezze d'influenza e tolleranze per le prove (relative alla grandezza in misura)

Grandezza d'influenza			Condizioni di riferimento		Tolleranze per le prove quando è indicato un solo valore di riferimento (1)
			Condizioni di riferimento indicate	In assenza di indicazioni	
Temperatura ambiente			Temperatura di riferimento o temperatura qualsiasi nel campo di riferimento	20 °C	Strumenti classe 1: ±2 °C Altri strumenti: ±1 °C
Posizione			Posizione di riferimento o posizione qualsiasi nel campo di riferimento	Posizione qualsiasi	Strumenti a equilibrio elettrico: ±5° Strumenti a equilibrio meccanico: ±1°
Grandezza misurata	Corrente continua	Componente alternata (2)	Zero	Zero	1%
	Corrente alternata	Frequenza	Frequenza di riferimento o frequenza qualsiasi nel campo di riferimento	45...65 Hz	±1%
		Forma d'onda	Sinusoidale	Sinusoidale	Fattore di distorsione ±5%
Induzione magnetica di origine esterna			Valore di riferimento	Assenza di induzione	Induzione campo magnetico terrestre
Tensione parassita serie nel circuito di misura (3)		c.a.	Zero	Zero	Per la c.a. vedere la nota 4
Tensione parassita di modo comune tra circuito di misura e massa (3)		c.a. oppure c.c.	Zero	Zero	
Sorgente di alimentazione ausiliaria		Tensione	95% del valore nominale		±1%
		Frequenza (se del caso)	Valore nominale		±2%

(Segue)

(Seguito)

Messa a terra del circuito di misura	Secondo le indicazioni del costruttore	

(1) Quando è invece indicato un campo di riferimento, non è ammessa alcuna tolleranza.

(2) La componente alternata di una grandezza continua è così definita:

$$\frac{\text{Valore cresta-componente continua}}{\text{componente continua}}$$

(3) Solamente per strumenti a equilibrio elettrico.

(4) Per la frequenza di rete o frequenze superiori: valore picco-picco equivalente (da indicare in mV) all'1% dell'intervallo di misura.

Tabella III

Condizioni di riferimento supplementari per le grandezze d'influenza e tolleranze per le prove per gli strumenti registratori (relative alla grandezza in misura)

Grandezza d'influenza	Condizioni di riferimento		Tolleranze per le prove quando è indicato un solo valore di riferimento (1)
	Condizioni di riferimento indicate	In assenza di indicazioni	
Carta	Carta di riferimento		
Quantità d'inchiostro (se applicabile)	Qualsiasi quantità entro il campo di riferimento	40%...60% del volume del contenitore della penna	
Qualità dell'inchiostro (se applicabile)	Qualità indicata dal costruttore		
Tensione di alimentazione del dispositivo di scrittura (se applicabile)	Valore nominale		±2%
Umidità	45%...75% (4.1.1)		

(1) Quando invece è indicato un campo di riferimento, non è ammessa alcuna tolleranza.

4 2 3 Il valore della grandezza misurata deve essere letto

a) per strumenti indicatori: sulla scala

b) per strumenti registratori:

- su un regolo di lettura se questo è fornito con lo strumento. In questo caso il tratto corrispondente allo zero del regolo, o eventualmente il tratto specificato dal costruttore, deve coincidere con il tratto appropriato della graduazione;
- sulla graduazione della carta. In questo caso si deve correggere la lettura moltiplicando il valore misurato per il rapporto tra la lunghezza nominale e quella effettiva della graduazione.

La lunghezza effettiva della graduazione deve essere misurata prima e dopo la prova. Se i due valori sono diversi si deve applicare una correzione appropriata.

c) per strumenti registratori-indicatori, secondo uno dei modi indicati in *a*) o *b*), come specificato dal costruttore.

4 2 4 La determinazione dell'errore intrinseco deve essere effettuata come segue:

a) Strumenti indicatori.

La grandezza in misura deve essere applicata allo strumento in prova e ad uno strumento campione e fatta variare progressivamente, ed in modo da evitare sovraelongazioni, sino a che l'indice raggiunge il tratto desiderato della graduazione.

b) Strumenti registratori a traccia continua

La carta deve essere in movimento; la grandezza in misura è applicata allo strumento in prova e ad uno strumento campione e fatta variare progressivamente, ed in modo da evitare sovraelongazioni, sino ad ottenere l'indicazione desiderata sullo strumento campione (1).

c) Strumenti registratori per punti, monocanale

La grandezza in misura deve essere applicata allo strumento in prova e ad uno strumento campione e fatta variare sino a raggiungere l'indicazione desiderata sullo strumento campione.
Come valore registrato deve essere assunto il secondo punto, non tenendo in considerazione il primo. Durante questa prova la carta deve avanzare ad una velocità tale che due punti successivi siano nettamente distinguibili; qualora necessario la carta può essere fatta avanzare manualmente

d) Strumenti registratori per punti, multicanale

Il rilievo degli errori deve essere eseguito come per i registratori monocanale (punto *c*), utilizzando un solo canale alla volta e ripetendolo per tutti i canali.
Ad ogni rilievo eseguito per valori crescenti, i canali non utilizzati devono essere alimentati in modo che la loro registrazione corrisponda al limite inferiore del campo di misura.
Inversamente, ad ogni rilievo eseguito per valori decrescenti i canali non utilizzati devono essere alimentati in modo che la loro registrazione corrisponda al limite superiore del campo di misura.

5. Errori intrinseci ammissibili sulla registrazione di tempo.

5.1 LIMITI DELL'ERRORE INTRINSECO

Quando lo strumento si trova nelle condizioni di riferimento di cui in 5 2, l'errore intrinseco sulla registrazione di tempo non deve superare i limiti indicati nella tab. IV in funzione dell'indice di classe per il tempo.

5.2 CONDIZIONI PER LA DETERMINAZIONE DEGLI ERRORI INTRINSECI.

5 2 1 Lo strumento deve essere posto nelle condizioni di riferimento indicate nella tab. V

Il dispositivo di trascinamento della carta deve essere messo in servizio secondo le istruzioni del costruttore.

5 2 2 Il valore del tempo registrato deve essere determinato misurando l'avanzamento della carta tra due segnali di riferimento ottenuti mediante due brusche variazioni della grandezza in misura.

L'intervallo di tempo tra queste due variazioni ed il metodo di misura del tempo devono essere scelti in modo che l'errore commesso sia piccolo in confronto all'errore intrinseco dello strumento
Il dispositivo di trascinamento della carta deve essere posto in movimento prima della prova, per un tempo sufficiente affinchè il dispositivo di scrittura fornisca una traccia distinguibile.

Nota 1. Si ammette che le linee della graduazione oraria siano correttamente stampate e posizionate rispetto alla perforazione della carta. Nel caso di carte non perforate, le linee devono essere ripartite uniformemente sulla lunghezza (o sulla circonferenza) della carta.

---

(1) Gli strumenti registratori ad azione indiretta non sono generalmente sensibili all'attrito penna-carta; comunque, l'eventuale errore addizionale dovuto a questo attrito rimane compreso nei limiti dell'errore intrinseco corrispondente alla classe di precisione dello strumento.

Nota 2 Nel caso di strumenti registratori a motore sincrono (senza riserva di carica), la misura del tempo può essere eseguita per mezzo di un orologio sincrono derivato dalla stessa rete che alimenta lo strumento.

6. Variazioni ammissibili sulla grandezza in misura.

6 1 LIMITI DELLE VARIAZIONI.

Quando lo strumento si trova nelle condizioni indicate nelle tab II, III, e XIII ed una singola grandezza d'influenza viene modificata secondo le prescrizioni di cui in 6.2, la variazione, determinata come indicato in 6.2.2, non deve superare i limiti fissati nelle sezioni corrispondenti delle presenti Norme.
Le variazioni si esprimono nel modo indicato nelle Sezioni 2 e 3 per gli errori intrinseci.

6 2 CONDIZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE VARIAZIONI.

6 2.1 Le variazioni devono essere determinate per ognuna delle grandezze d'influenza. In ogni prova le altre grandezze di influenza devono essere mantenute ai loro valori di riferimento o entro i loro campi di riferimento. La taratura preliminare non deve essere modificata.

6 2 2 La determinazione delle variazioni dovute alle grandezze d'influenza elencate nelle sezioni corrispondenti deve essere eseguita in due punti della graduazione:

a) ad un valore corrispondente al limite inferiore del campo di misura, aumentato di una quantità pari al 40÷60% dell'intervallo di misura;

b) ad un secondo valore corrispondente al limite inferiore del campo di misura, aumentato di una quantità pari all'80÷100% dell'intervallo di misura.

Le variazioni sono determinate per gli strumenti sia indicatori sia registratori come indicato da 4.2.2 a 4.2 4
La determinazione di una variazione si esegue mediante due misure successive per i due valori della grandezza di influenza indicati in 6.2.3 e agli articoli corrispondenti delle Sezioni 2 e 3; la variazione è la differenza dei due risultati. Ciascuna delle due misure deve essere eseguita per valori crescenti e decrescenti della grandezza in misura, assumendo come risultato la media dei due valori letti o registrati.

6 2 3 La grandezza d'influenza deve essere fatta variare nel seguente modo

Tabella IV

Limiti dell'errore intrinseco per la registrazione di tempo in funzione dell'indice di classe

Indice di classe per il tempo	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	1	2,5	5
Limiti di errore	±0,02%	±0,05%	±0,1%	±0,2%	±0,5%	±1%	±2,5%	±5%

Tabella V

Condizioni di riferimento per le grandezze d'influenza e tolleranze per le prove (relative alla registrazione di tempo)

Grandezza d'influenza		Condizioni di riferimento	Tolleranze per le prove quando è indicato un solo valore di riferimento (1)
Durata di funzionamento (movimento ad orologeria o riserva di marcia per motore sincrono)		Durata nominale di funzionamento	Nessuna
Sorgente di alimentazione per motore sincrono o motore a comando impulsivo	Tensione	95% del valore nominale	±2%
	Frequenza	Valore nominale	Entro i limiti specificati dal costruttore, effettuando le appropriate correzioni
	Forma d'onda	Forma d'onda di riferimento indicata dal costruttore	Conformemente alle prescrizioni del costruttore
Altre condizioni di riferimento sono indicate nella tab. II.			
(1) Quando invece è indicato un campo di riferimento, non è ammessa alcuna tolleranza.			

6.2.3.1 Quando per lo strumento è indicato un valore di riferimento, la grandezza d'influenza deve essere fatta variare tra questo valore ed un valore qualunque compreso nei campo nominale di impiego precisato nelle tab. XI e rispettivamente XV, secondo i casi, salvo indicazioni contrarie.

6.2.3.2 Quando per lo strumento è indicato un campo di riferimento, il campo nominale di impiego deve includere l'intero campo di riferimento e superarlo almeno in una direzione. La grandezza d'influenza deve essere fatta variare fra ciascuno dei limiti del campo di riferimento e un valore qualunque compreso nella parte del campo nominale di impiego adiacente al limite scelto del campo di riferimento.

7. Variazioni ammissibili sulla registrazione di tempo.

7.1 LIMITI DELLE VARIAZIONI.

Quando lo strumento si trova nelle condizioni di riferimento indicate in 5.2 ed una singola grandezza d'influenza viene modificata secondo le prescrizioni di cui in 7.2, la variazione non deve superare un valore corrispondente all'indice di classe per la registrazione di tempo.

7.2 CONDIZIONI PER LA DETERMINAZIONE DELLE VARIAZIONI

7.2.1 Le variazioni devono essere determinate per ognuna delle grandezze d'influenza indicate nella tab. VI e nelle medesime condizioni indicate in 6.2.3.

Tabella VI

Limiti del campo nominale di impiego delle grandezze d'influenza relative alla registrazione di tempo (applicabili in assenza di indicazioni).

Grandezza di influenza	Campo nominale di impiego	Applicabile a
Temperatura ambiente	Temperatura di riferimento ±10 °C	Movimento ad orologeria
Tensione di alimentazione ausiliaria	Tensione nominale: + 5% −15%	Motore sincrono o motore a comando impulsivo
Posizione	Posizione di riferimento ± 5°	Tutti i meccanismi

7.2.2 Il dispositivo di trascinamento della carta ed il dispositivo di scrittura devono essere messi in servizio secondo le istruzioni del costruttore.

7.2.3 Il periodo di prova non deve includere fasi di accelerazione o decelerazione della carta

7.2.4 Durante la prova la velocità di avanzamento della carta deve rimanere costante.

7.2.5 La lunghezza della registrazione deve essere tale che l'errore commesso nella misura dell'intervallo di tempo sia compatibile con l'indice di classe per il tempo.

7.2.6 Per i dispositivi di trascinamento azionati da un motore sincrono o da un motore a comando impulsivo, la misura di tempo deve tenere conto della differenza eventuale tra il valore medio della frequenza durante la prova e la frequenza di riferimento.

7.3 Nel caso di un dispositivo di trascinamento a motore sincrono con riserva di carica, l'errore totale sulla registrazione di tempo determinato durante la durata di funzionamento nominale della riserva di carica indicata dal costruttore, non deve superare il limite specificato (24.1 e 34.2).

7.4 Nel caso di un dispositivo di trascinamento ad orologeria con ricarica manuale o elettrica, se il costruttore indica una durata di funzionamento totale superiore a quella nominale, l'errore sulla registrazione di tempo durante il periodo supplementare non deve superare due volte l'indice di classe per il tempo.

8. Prescrizioni relative alle qualità elettriche e meccaniche.

8.1 CARATTERISTICHE DINAMICHE

Lo strumento deve essere posto nelle condizioni di riferimento, con i circuiti ausiliari alimentati. La resistenza del circuito esterno deve avere un valore compreso entro i limiti fissati dal costruttore; il guadagno dell'amplificatore e lo smorzamento, se esistenti, devono pure essere regolati secondo le specifiche del costruttore.

8.1.1 *Tempo di risposta totale.*

8.1.1.1 Il tempo di risposta totale degli strumenti indicatori o registratori monocanale a traccia continua non deve superare il valore indicato dal costruttore.

8.1.1.2 Nel caso degli strumenti monocanale a registrazione per punti, la grandezza in misura deve essere fatta variare bruscamente subito dopo la stampa di un punto; il punto successivo non dovrà presentare un errore superiore alle prescrizioni di cui in 22.1 e 32.1.

8.1.1.3 Nel caso degli strumenti multicanale, la brusca variazione deve essere ottenuta mediante il commutatore di canale, applicando a due canali successivi valori della grandezza misurata tali che i due punti corrispondenti risultino impressi ad una distanza pari al 95% della lunghezza di scala. Per gli strumenti multicanale a registrazione per punti, il tempo di risposta totale non deve essere maggiore di:

a) 2/3 del periodo di stampa, o 2/3 del periodo di commutazione, oppure
b) 0,5 s

prendendo in considerazione il minore dei due valori.

8.1.2 *Campo di risposta in frequenza.*

La prova deve essere eseguita facendo variare in modo sinusoidale il valore indicato dalla grandezza in misura, regolata successivamente su due valori di ampiezza picco-picco pari rispettivamente a 1/10 e a 2/3 del campo di misura; in ambedue i casi le oscillazioni della grandezza in misura devono risultare approssimativamente simmetriche rispetto al punto centrale del campo di misura.
I valori di frequenza ai quali le ampiezze picco-picco rilevate sono inferiori del 10% alle ampiezze teoriche, devono essere almeno uguali ai valori indicati dal costruttore.

Nota. I suddetti valori di frequenza possono risultare minori di 1 Hz per certi tipi di strumenti.

8.1.3 *Sovraelongazione.*

Il circuito di misura interno deve essere inserito bruscamente in un circuito nel quale la grandezza in misura abbia un valore corrispondente ad una deviazione permanente pari a circa 2/3 dell'intervallo di misura dello strumento. La prova deve essere eseguita due volte, la prima partendo dallo zero della scala, la seconda dal fondo scala.

8.1.3.1 Per gli strumenti a traccia continua la sovraelongazione non deve superare un valore pari a due volte l'indice di classe per la grandezza misurata.
Quando la tensione ausiliaria di alimentazione raggiunge i limiti del campo nominale di impiego, questa prescrizione deve essere rispettata, ammettendo una nuova taratura preliminare dello strumento. Nel caso che non venga eseguita una nuova taratura, la sovraelongazione non deve superare un valore pari a quattro volte l'indice di classe per la grandezza misurata.

8.1.3.2 Per gli strumenti registratori per punti, la brusca variazione deve essere applicata immediatamente dopo la stampa di un punto. Il punto successivo non deve presentare un errore superiore a quello prescritto dalle presenti Norme per il tipo di strumento considerato.

8.1.3.3 Per gli strumenti registratori multicanale la brusca variazione deve essere ottenuta mediante il commutatore di canale, applicando a due canali successivi valori della grandezza misurata tali che il dispositivo di scrittura percorra il 95% della scala nell'intervallo tra due punti successivi.

8.1.3.4 Per gli strumenti indicatori, la sovraelongazione non deve superare il limite indicato dal costruttore. Se il limite non è specificato dal costruttore, si devono applicare le prescrizioni di cui in 8.1.3.1.

8.2 CARICO CONTINUO.

Tutti gli strumenti, muniti dei loro accessori se esistenti, utilizzati in modo continuativo al limite superiore del loro campo di misura e nelle condizioni di riferimento, devono soddisfare le prescrizioni corrispondenti alla loro classe di precisione.

8.3 SOVRACCARICHI AMMISSIBILI.

8.3.1 *Strumenti di misura elettrici.*

Gli strumenti ad azione indiretta usati per misure di grandezze elettriche devono poter subire senza danni i sovraccarichi continui e di breve durata prescritti nella Pubblicazione IEC n. 51 (1).

8.3.2 *Strumenti elettrici per la misura di grandezze non elettriche.*

Questi strumenti sono esentati da prove di sovraccarico dei circuiti interni di misura.

8.4 VALORI LIMITE DI TEMPERATURA.

8.4.1 Salvo indicazioni contrarie, gli strumenti devono poter funzionare, senza risultare danneggiati, entro i seguenti campi di temperatura:

— strumenti registratori a penna: da 0 a 35 °C
— altri registratori da —10 a 35 °C

8.4.2 Salvo indicazioni contrarie, gli strumenti non funzionanti (e senza inchiostro, se del caso) e conservati secondo le specifiche del costruttore, non devono risultare danneggiati in modo permanente allorchè sottoposti a temperature comprese nel campo da —20 a 50 °C.

(1) Vedi art. 3.1.01 della Norma CEI.

8 5 MUTUE INFLUENZE TRA I DIVERSI CIRCUITI DI UNO STRUMENTO MULTIPLO.

La variazione dovuta alla mutua influenza tra circuiti di misura deve essere determinata alimentando un circuito di misura in modo da ottenere una deviazione uguale a 2/3 della lunghezza di scala corrispondente al campo di misura e facendo variare successivamente la grandezza misurata da ciascuno degli altri circuiti entro i due limiti del loro campo di misura, nelle condizioni di fase più sfavorevoli. La variazione del primo circuito di misura deve essere annotata. Questa verifica deve essere eseguita successivamente su tutti i circuiti di misura.
La variazione non deve superare la metà del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza misurata

8 6 PROVE DI TENSIONE, MISURE DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO ED ALTRE REGOLE DI SICUREZZA.

Le prescrizioni relative alle prove di tensione e alla misura della resistenza d'isolamento sono incluse nella Pubblicazione IEC n. 414 « Safety requirements for indicating and recording electrical measuring instruments and their accessories » [1].

9. Prescrizioni costruttive.

9 1 SIGILLATURA

Quando lo strumento è sigillato, l'accesso sia all'elemento di misura sia ai componenti contenuti nella custodia deve potersi effettuare solo dopo la rimozione dei sigilli.

9 2 SCALA (E CARTA)

9 2 1 *Divisioni (linee)*

Le divisioni della graduazione relative alla grandezza misurata devono corrispondere a 1 o 2 o 5 volte l'unità della grandezza misurata oppure a questi valori moltiplicati o divisi per una potenza di 10

9 2 2 *Limiti del campo di misura*

Quando il campo di misura non corrisponde alla totalità della graduazione, i suoi limiti devono essere chiaramente contrassegnati.
L'assenza di contrassegni è tuttavia ammessa quando il valore delle divisioni o la natura dei tratti o delle linee permettono di identificare senza ambiguità il campo di misura.

(1) Vedi art. 3 1 01 della Norma CEI

9 3 VALORI PREFERENZIALI.

9 3.1 *Limiti superiori del campo di misura di ampermetri, voltmetri, wattmetri e varmetri.*

I limiti superiori del campo di misura di ampermetri, voltmetri, wattmetri e varmetri devono essere scelti, di preferenza, tra i seguenti valori:

1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7,5 - 8

oppure tra i loro multipli o sottomultipli decimali

9 3 2 *Valori preferenziali delle velocità nominali della carta.*

9.3 2 1 I valori delle velocità nominali di trascinamento della carta a nastro devono essere scelti, di preferenza, in una delle serie seguenti:

a) 15 - 30 - 60 - 120 - 240 mm/h o mm/min
b) 10 - 20 - 40 - 60 - 120 - 240 mm/h o mm/min

9 3 2.2 I valori preferenziali delle velocità nominali di rotazione degli strumenti registratori a disco o tamburo devono essere scelti, di preferenza, nelle serie seguenti:

1 giro in 1 - 2 - 6 - 8 - 12 - 24 h
— 1 giro in 7 giorni

9 3 3 *Durate nominali di funzionamento del dispositivo di trascinamento.*

Le presenti Norme non specificano alcun valore minimo di durata nominale di funzionamento. Le Norme nazionali potranno dare prescrizioni a questo riguardo (1).

10. Iscrizioni e simboli.

10 1 ISCRIZIONI E SIMBOLI PER GLI STRUMENTI

Le iscrizioni sono indicate negli art. 24 e 34

10 2 IDENTIFICAZIONE DEI MORSETTI

10 2 1 *Morsetti*

Quando sia necessario per un corretto impiego degli strumenti e dei loro accessori, i morsetti devono essere contrassegnati in modo da indicare chiaramente l'esecuzione corretta delle connessioni (2).

(1) Vedi art. 2.3.01 della Norma CEI.
(2) I contrassegni dei morsetti degli strumenti e dei loro accessori saranno oggetto di norme particolari.

10 2.2 *Mezzi per la messa a terra.*

I mezzi destinati alla messa a terra delle parti conduttrici dello strumento e/o dell'accessorio devono essere contrassegnati con il simbolo F-31 della tab. VIII.

10.3 INDICAZIONI RELATIVE ALLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO E AL CAMPO NOMINALE DI IMPIEGO.

10.3 1 I valori di riferimento, o i campi di riferimento, corrispondenti ad ogni grandezza d'influenza, devono essere indicati se differiscono da quelli delle tab. II, III, V e XIII.

10 3 2 I campi nominali di impiego devono essere indicati se differiscono da quelli delle tab. VI, XI e XV.
Nel caso che un limite del campo nominale di impiego corrisponda al valore di riferimento oppure al limite adiacente del campo di riferimento, il numero indicante il valore di riferimento o il limite del campo di riferimento deve essere ripetuto per il limite del campo nominale di impiego

10 3 3 Quando il valore di riferimento o il campo di riferimento è indicato sullo strumento, esso deve essere sottolineato.

10 3 4 La grandezza d'influenza deve essere identificata dal simbolo della sua unità (tab. VIII).

10 3 5 Gli esempi della tab. VII precisano il significato delle diverse indicazioni per la temperatura

Tabella VII

Esempi di indicazioni relative alla temperatura

Indicazione	Esempio	Significato
Assenza d'indicazione		Valore di riferimento: 20 °C (vedere tab. II e V) Campo nominale d'impiego: da 10 a 30 °C (vedere tab. VI, XI e XV)
Un numero	25 °C	Valore di riferimento: 25 °C Campo nominale d'impiego: da 15 a 35 °C (vedere tab. VI, XI e XV)
Tre numeri	20 °C... 25 °C... 30 °C	Valore di riferimento: 25 °C Campo nominale d'impiego: da 20 a 30 °C
Quattro numeri	15 °C... 20 °C... 25 °C... 30 °C	Campo di riferimento: da 20 a 25 °C Campo nominale d'impiego: da 15 a 30 °C (Variazioni ammissibili tra 15 e 20 °C e tra 25 e 30 °C)
	20 °C... 20 °C... 25 °C... 30 °C	Campo di riferimento: da 20 a 25 °C Campo nominale d'impiego: da 20 a 30 °C (Variazioni ammissibili tra 25 e 30 °C)

11. Prove di conformità alle presenti Norme.

11.1 Gli strumenti di nuova fabbricazione, per i quali si sia fatto riferimento alle presenti Norme, devono soddisfare le condizioni e le prove prescritte nelle presenti Norme.

11 2 LE PROVE SI DIVIDONO IN TRE CATEGORIE

11 2 1 Prove di accettazione individuali, eseguite su tutti gli elementi di una fornitura.

11 2 2 Prove di accettazione per campionamento, eseguite solamente su una frazione della fornitura.

11 2 3 Prove di tipo, eseguite su un solo strumento di ciascun modello o su un piccolo numero di strumenti.

Nota Le presenti Norme non precisano a quale categoria appartengono le prove descritte nelle Norme stesse

11 3 PROVE APPLICABILI AGLI STRUMENTI DESUNTE DA NORME IEC COMUNI AD ALTRI APPARECCHI ELETTRICI

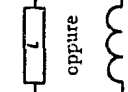
Qualora necessario, le prove indicate nelle presenti Norme possono essere completate da prove prescritte in altre Norme IEC

Tabella VIII

Simboli utilizzati per gli strumenti di misura e loro accessori

N.	Specifica	Simbolo
A	Simbolo delle principali unità di misura e dei loro principali multipli e sottomultipli	
A-1	kiloampere	kA
A-2	ampere	A
A-3	milliampere	mA
A-4	microampere	μA
A-5	kilovolt	kV
A-6	volt	V
A-7	millivolt	mV
A-8	microvolt	μV
A-9	megawatt	MW
A-10	kilowatt	kW
A-11	watt	W
A-12	megavar	Mvar
A-13	kilovar	kvar
A-14	var	var
A-15	megahertz	MHz
A-16	kilohertz	kHz
A-17	hertz	Hz
A-18	megaohm	MΩ
A-19	kiloohm	kΩ
A-20	ohm	Ω
A-21	milliohm	mΩ
A-22	tesla	T
A-23	millitesla	mT
A-24	grado Celsius	°C

(segue)

(seguito)

N.	Specifica	Simbolo
B	Simboli indicanti la natura della corrente	
B-1	Corrente continua	—
B-2	Corrente alternata monofase	~
B-3	Corrente continua e corrente alternata monofase	
C	Simboli riguardanti la sicurezza	
C-1	Tensione di prova 500 V	
C-2	Tensione di prova superiore a 500 V (per es. 2 kV)	2
C-3	Strumento esentato dalla prova di tensione	0
C-4	Alta tensione	
C-7	Alta tensione sull'accessorio e/o sullo strumento	V
D	Simboli indicanti la posizione d'uso	
D-1	Strumento da usarsi con quadrante verticale	
D-2	Strumento da usarsi con quadrante orizzontale	
D-3	Strumento da usarsi con quadrante inclinato (per es. 60°) rispetto al piano orizzontale	60°

(segue)

(seguito)

N.	Specifica	Simbolo
E	Simboli per le classi di precisione	
E-1	Indice di classe (per es. 1,5) con errori espressi in percento del valore convenzionale, ad eccezione del caso in cui quest'ultimo corrisponda alla lunghezza della graduazione oppure al valore vero	1,5
E-2	Indice di classe (per es. 1,5) nel caso che il valore convenzionale corrisponda alla lunghezza della graduazione	1,5
E-3	Indice di classe (per es. 1,5) nel caso che il valore convenzionale corrisponda al valore vero	1,5
F	Simboli generali	
F-1	Strumento magnetoelettrico (a bobina mobile e magnete permanente)	
F-8	Strumento elettrodinamico	
F-18	Termocoppia non isolata (convertitore termico)	(¹)
F-19	Termocoppia isolata (convertitore termico)	(¹)
F-20	Dispositivo elettronico nel circuito di misura	(¹)
F-21	Dispositivo elettronico in un circuito ausiliario	
F-22	Raddrizzatore	(¹)

(segue)

(seguito)

N.	Specifica	Simbolo
F-23	Derivatore per strumento di misura	(¹)
F-24	Resistore addizionale	R (¹)
F-25	Induttore addizionale	L (¹) oppure
F-26	Impedenza addizionale	Z
F-27	Schermo elettrostatico	
F-28	Schermo magnetico	
F-29	Strumento astatico	ast
F-30	Strumento con variazione entro l'indice di classe per una induzione magnetica esterna espressa in millitesla (per es. 2 mT) Il simbolo *a*) è da preferirsi	*a*) 2 (mT) *b*) 2
F-31	Terminale di terra	
F-32	Regolazione di zero	

(¹) Possono essere usati altri simboli IEC.

(segue)

(seguito)

N.	Specifica	Simbolo
F-33	Vedere istruzione a parte	⚠
F-34	Strumento con variazione entro l'indice di classe per un campo elettrico esterno espresso in kilovolt per metro (per es. 10 kV/m). Il simbolo *a)* è da preferirsi	*a)* 10 (kV/m) *b)* 10
F-35	Accessorio generale	◇ (¹)
F-37	Montaggio su pannello ferromagnetico di spessore *x* mm	Fe *x*
F-38	Montaggio su pannello ferromagnetico di spessore qualsiasi	Fe
F-39	Montaggio su pannello non ferromagnetico di spessore qualsiasi	NFe
F-40	Montaggio su pannello di materiale e di spessore qualsiasi	Fe.NFe

(¹) Se i simboli F-18, F-19, F-20, F-22 sono associati con il simbolo di uno strumento, ad es. F-1, il dispositivo è incorporato. Se i simboli F-18, F-19, F-20, F-22 sono associati con il simbolo F-35, il dispositivo è esterno.

(segue)

(seguito)

N.	Specifica	Simbolo
H	Simboli per i dispositivi di trascinamento della carta *Nota.* I valori indicati sono riportati a titolo di esempio.	
H-1	Movimento di orologeria a carica manuale Velocità nominale: 15 mm/h Durata nominale di funzionamento: 200 h Classe di precisione riferita al tempo: 0,1	15 mm/h-0,1 200 h
H-2	Movimento di orologeria a carica manuale, a due velocità Velocità nominali: 120 mm/h e 120 mm/min Durate nominali di funzionamento: 24 h e 30 min rispettivamente Durate totali di funzionamento: 30 h e 36 min rispettivamente Classi di precisione riferite al tempo: 0,1 per 120 mm/h 0,5 per 120 mm/min	0,1 120 mm/h 0,5 120 mm/min 24+6 h 30+6 min
H-3	Movimento di orologeria a carica elettrica Velocità nominale: 60 mm/h Alimentazione: 127 V - 50 Hz Durata nominale di funzionamento: 100 h Durata totale di funzionamento: 120 h Classe di precisione riferita al tempo: 0,2	60 mm/h-0,2 100+20 h (M) 127 V-50 Hz
H-4	Motore sincrono Velocità nominale: 120 mm/h Alimentazione: 220 V - 50 Hz Classe di precisione riferita al tempo: 0,1	120 mm/h-0,1 (MS) 220 V-50 Hz
H-5	Motore sincrono con riserva di carica Velocità nominale: 120 mm/h Alimentazione: 220 V - 50 Hz Riserva di carica: 3 h Classe di precisione riferita al tempo: 0,1	120 mm/h-0,1 3 h (MS R) 220 V-50 Hz
H-6	Motore a comando impulsivo Velocità nominale: 30 mm/h Alimentazione: 80 mA Cadenza degli impulsi: 0,5 s	30 mm/h 0,5 s - 80 mA
H-7	Ogni altro dispositivo di trascinamento della carta	⚠

I simboli riportati nella tab VIII sono quelli utilizzati più frequentemente per gli strumenti ad azione indiretta.
Per ulteriori simboli riferirsi alle Pubblicazioni IEC n 27, n 51 e n 258(¹)

(¹) Vedi art. 3 1 01 della Norma CEI

Appendice A alla Sezione 1

A1 1 CONSIDERAZIONI RIGUARDANTI LA PRECISIONE RELATIVA ALLA GRANDEZZA IN MISURA.

I concetti riguardanti ad esempio il valore convenzionale, la cui definizione figura in 2.8, sono riportati nell'Appendice della Pubblicazione IEC n. 51 (1) Il contenuto dell'Appendice della citata Pubblicazione non è applicabile, per molti aspetti, agli strumenti indicatori ad azione indiretta, ma può essere utilizzato per spiegare i concetti basilari della determinazione dell'errore intrinseco e delle variazioni dovute alle grandezze d'influenza, in modo da permettere di comprendere meglio le qualità dello strumento di misura.

A1 2 METODO CONSIGLIATO PER LA DETERMINAZIONE DELLA VARIAZIONE DOVUTA ALL'INFLUENZA DI UN CAMPO MAGNETICO DI ORIGINE ESTERNA

Lo strumento deve essere posto in modo che l'elemento di misura si trovi nel centro di una bobina circolare avente diametro medio di 1 m, di sezione quadrata e spessore radiale piccolo rispetto al diametro, percorsa da una corrente scelta in modo da ottenere, nella zona centrale e in assenza dello strumento, il valore di induzione magnetica fissato in 23.4 o 33.2 (2).
Quando una delle dimensioni esterne dello strumento supera 250 mm, si deve utilizzare una bobina di diametro almeno uguale a quattro volte la maggiore dimensione dello strumento, mantenendo il valore dell'induzione magnetica prescritto in 23.4 o 33.2

---

(1) Vedi art 3 : 01 della Norma CEI
(2) In assenza dello strumento e di qualsiasi materiale ferromagnetico, un valore di induzione di 0,5 mT nel centro della bobina è prodotto da una forza magnetomotrice di 400 amperspire.

SEZIONE 2

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI STRUMENTI AD AZIONE INDIRETTA A EQUILIBRIO ELETTRICO

20. Scopo.

Gli strumenti a equilibrio elettrico possono misurare

- una tensione (20.1),
- una resistenza (20.2),
- un'altra grandezza elettrica (20 3),
- una grandezza non elettrica (20.4)

Nota Nel caso del confronto di due correnti, le prescrizioni possono essere modificate o completate

20 1 STRUMENTI NEI QUALI LA GRANDEZZA MISURATA È UNA TENSIONE (STRUMENTI POTENZIOMETRICI)

Questi strumenti hanno le seguenti caratteristiche

a) la tensione in misura è messa in opposizione ad una seconda tensione, legata alla posizione dell'indice (o del dispositivo di registrazione) da una funzione determinata (generalmente lineare). La grandezza in misura può essere continua o alternata;

b) la differenza delle due tensioni è applicata ad un servomeccanismo che opera per ridurre al minimo la differenza stessa.

20 2 STRUMENTI NEI QUALI LA GRANDEZZA MISURATA È UNA RESISTENZA (STRUMENTI A PONTE).

In questi strumenti, il confronto tra la resistenza incognita e quella di riferimento è ricondotto al confronto tra due tensioni.

20 3 STRUMENTI NEI QUALI LA GRANDEZZA ELETTRICA IN MISURA DEVE ESSERE CONVERTITA IN TENSIONE AFFINCHÈ POSSA VENIRE MISURATA DA UNO STRUMENTO DEL TIPO POTENZIOMETRICO.

Questi strumenti sono formati da uno strumento elettrico di misura (ricevitore) del tipo indicato in 20.1 e da un dispositivo per convertire la grandezza elettrica (ad esempio corrente o frequenza) in una tensione.
Se il dispositivo di conversione è intercambiabile e separato dallo strumento, le presenti Norme si applicano solamente al ricevitore, purchè sia conosciuta la funzione di conversione (1.1.3).
Se il dispositivo di conversione è un semplice divisore di tensione o un derivatore, incorporato o separato, ma non

intercambiabile, le presenti Norme si applicano all'insieme costituito dallo strumento e dal suo divisore di tensione o derivatore.

20 4 STRUMENTI ELETTRICI PER LA MISURA DI GRANDEZZE NON ELETTRICHE

Questi strumenti sono formati da uno strumento elettrico di misura (ricevitore) dei tipi indicati in 20.1 e 20.2 e da un dispositivo di conversione della grandezza non elettrica in una grandezza elettrica (tensione o resistenza)
Le presenti Norme si applicano solamente al ricevitore, purchè sia conosciuta la funzione di conversione

21. Definizioni particolari per gli strumenti a equilibrio elettrico.

21 1 TENSIONI PARASSITE E RELATIVI FATTORI D'INFLUENZA

21 1 1 *Tensione di modo comune tra il circuito di misura e la terra.*

Media delle tensioni presenti fra i morsetti d'ingresso del circuito interno di misura e la terra o la custodia conduttrice se esistente.

Nota La presenza di questa tensione può essere contemporanea alla presenza di una tensione di modo serie.

21 1 2 *Tensione di modo serie nel circuito di misura*

Tensione alternata, prodotta da una influenza esterna, che è presente fra i morsetti d'ingresso del circuito interno di misura.

21 1 3 *Fattore d'influenza di una tensione parassita.*

Rapporto fra la tensione parassita che produce una variazione specificata e l'intervallo di misura, espressi nella medesima unità (23.5)

Nota. Il fattore d'influenza è tanto maggiore quanto minore è l'effetto sulle indicazioni dello strumento; non si deve comunque considerarlo come un mezzo di confronto assoluto, poichè le condizioni di prova sono generalmente diverse dalle condizioni d'impiego, nelle quali le sorgenti di tensione parassita presentano spesso un'impedenza interna elevata.

21 2 VALORE CONVENZIONALE

Per gli strumenti ad azione indiretta e ad equilibrio elettrico, il valore convenzionale è uguale al valore dell'intervallo di misura (2.4.2) [1].

[1] Si attira l'attenzione sul fatto che, per questo tipo di strumento, il valore convenzionale è diverso da quello degli strumenti ad azione diretta e degli strumenti a equilibrio meccanico.

22. Errori intrinseci ammissibili per gli strumenti.

Lo strumento, utilizzato nelle condizioni generali e di riferimento indicate in 4.1 e 4.2, nonchè entro i limiti del suo campo di misura, deve soddisfare le condizioni seguenti:

22 1 ERRORI INTRINSECI AMMISSIBILI PER LA GRANDEZZA MISURATA

In qualsiasi punto del campo di misura l'errore intrinseco non deve superare i limiti indicati nella tab. IX

Tabella IX

Limiti dell'errore intrinseco per la grandezza in misura in funzione dell'indice di classe

Indice di classe per la grandezza in misura	0,1	0,25	0,5	1
Limiti di errore	±0,1%	±0,25%	±0,5%	±1%

L'errore deve essere espresso in percento del valore convenzionale
Per gli strumenti di misura a più portate e per gli strumenti nei quali l'intervallo di misura può essere modificato mediante un dispositivo di spostamento dello zero, il costruttore può indicare inoltre sia l'errore massimo in valore assoluto (ad esempio in microvolt) sia l'intervallo di misura limite sotto il quale il limite dell'errore relativo non è più valido.
Nell'Appendice B2.1 sono date indicazioni sul modo di applicare queste prescrizioni, secondo il tipo di strumento (art. 20).

22 2 LIMITE DELLA BANDA D'INSENSIBILITÀ

22 2 1 Salvo indicazioni contrarie del costruttore, la banda di insensibilità non deve superare il valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza misurata.

22 2 2 *Determinazione della banda d'insensibilità*

Per determinare la banda d'insensibilità in un punto del campo di misura si consiglia il seguente metodo:
Si assume come punto iniziale un valore della grandezza misurata inferiore, di una quantità uguale a cinque volte l'indice di classe, al valore prescelto; poi si aumenta la grandezza in misura il più lentamente possibile sino al valore prescelto, letto sullo strumento campione.

Si annota il valore indicato o registrato, indi si ripete l'operazione partendo da un valore superiore di almeno cinque volte l'indice di classe al valore prescelto e facendo decrescere la grandezza misurata.
La differenza delle due misure costituisce la banda d'insensibilità, che non dovrà superare i valori indicati in 22.2.1.

Nota. Le misure su strumenti registratori a traccia continua dovranno essere eseguite dopo che la carta sia stata fatta avanzare di circa 2 mm, automaticamente o manualmente.

22.3 ERRORE ADDIZIONALE DOVUTO ALLO SPOSTAMENTO DELLO ZERO.

Questo errore non è determinato direttamente, poichè risulta combinato con l'errore intrinseco, secondo il metodo indicato nell'Appendice B2.1.1.3.
I limiti dell'errore addizionale sono specificati nella tab. X in funzione dell'indice di classe per la grandezza misurata; essi non sono validi nel caso che un valore inferiore sia indicato dal costruttore.

Tabella X

Limiti dell'errore addizionale dovuto allo spostamento di zero in funzione dell'indice di classe

Indice di classe per la grandezza in misura	0,1	0,25	0,5	1
Limiti dell'errore addizionale in % dello spostamento di zero	±0,05%	±0,1%	±0,2%	±0,3%

Nota. Se fossero necessarie altre classi di precisione designate da indici di classe superiori a 1, i limiti di errore, espressi in percento del valore di spostamento di zero, devono essere pari al 30% del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura.
Se fossero necessarie altre classi di precisione designate da indici di classe inferiori a 0,1, i limiti di errore, espressi in percento del valore di spostamento di zero, devono essere pari al 50% del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura.

23. Variazioni ammissibili dovute alle grandezze di influenza.

23.1 I LIMITI DELLE VARIAZIONI, per qualunque valore del campo nominale di impiego (6.2), sono riportati nella tab. XI unitamente ai limiti del campo nominale di impiego applicabili in assenza di indicazioni diverse.

Tabella XI

Limiti delle variazioni e dei campi nominali di impiego delle grandezze d'influenza relative alla grandezza in misura

Grandezza d'influenza			Limiti della variazione	Limiti dei campi nominali di impiego: indicati dal costruttore	Limiti dei campi nominali di impiego: in assenza di indicazioni	Riferimento
Temperatura ambiente			Tab. XII (1)	Devono essere indicati	Temperatura di riferimento: ±10 °C	23.2
Posizione	Posizione di riferimento		Indice di classe per la grandezza in misura		Posizione di riferimento: ±10°	23.3
	Campo di riferimento		Indice di classe per la grandezza in misura	Devono essere indicati		
Induzione magnetica di origine esterna (2)			Indice di classe per la grandezza in misura	Valore indicato nel simbolo F-30 o nel manuale d'istruzioni		23.4
Tensioni parassite	Influenza di modo serie	c.a.	Indice di classe per la grandezza in misura	Devono essere indicati		23.5
	Influenza di modo comune	c.a. oppure c.c.	Indice di classe per la grandezza in misura			
Sorgente di alimentazione ausiliaria	Tensione		1/2 indice di classe per la grand. in misura (1)		Tensione nominale: +5 −15%	23.6
	Frequenza (se del caso)		1/2 indice di classe per la grand. in misura		Frequenza nominale: ±5%	—

(1) Per gli strumenti con spostamento di zero, un termine addizionale è indicato dal costruttore.
(2) Nel caso di grandezza alternata, si intende il valore efficace.

23.2 INFLUENZA DELLA TEMPERATURA AMBIENTE

La variazione non deve superare

23.2.1 per gli strumenti potenziometrici *senza spostamento dello zero*, i limiti indicati nella tab XII relativi all'intervallo di misura;

23.2.2 per gli strumenti potenziometrici *con spostamento dello zero*, i limiti indicati nella tab. XII relativi all'intervallo di misura, aumentati di un termine addizionale indicato dal costruttore. Quando lo spostamento dello zero è pari all'intervallo di misura, questo termine addizionale deve risultare di modesto valore rispetto a $c \cdot E$, essendo c l'indice di classe, E l'intervallo di misura. Il termine addizionale, espresso in percento del valore di spostamento dello zero, non deve superare i valori della tab. XII;

23.2.3 per gli strumenti a ponte, con o senza spostamento dello zero, i valori indicati nella tab XII relativi all'intervallo di misura;

23.2.4 per gli strumenti potenziometrici di tipo termometrico con compensazione interna di temperatura per la giunzione di riferimento:

23.2.4.1 quando lo strumento non ha spostamento di zero o quando il valore o °C (o la temperatura indicata dal costruttore per la giunzione di riferimento) è all'interno o al limite del campo di misura, i limiti riportati nella tab. XII aumentati del termine addizionale indicato dal costruttore;

23.2.4.2 quando lo strumento ha lo spostamento di zero, i limiti indicati in 23.2.2 aumentati del termine addizionale fornito dal costruttore.

23.3 INFLUENZA DELLA POSIZIONE.

23.3.1 Se è indicata una *posizione di riferimento*, la variazione è determinata fra questa posizione e i limiti del campo nominale di impiego indicati nella tab. XI, ossia 10° da ogni lato della posizione di riferimento

23.3.2 Se è indicato un *campo di riferimento*, la variazione è determinata fra ognuno dei limiti del campo di riferimento e il limite adiacente del campo nominale di impiego (tab. XI).

23.4 INFLUENZA DI UN CAMPO MAGNETICO DI ORIGINE ESTERNA

Lo strumento è posto in un campo magnetico prodotto dal dispositivo descritto nell'Appendice A1.2, alimentato

Tabella XII

Limiti delle variazioni dovute all'influenza della temperatura ambiente

Indice di classe per la grandezza in misura	0,1	0,25	0,5	1
Limiti della variazione	0,1%	0,15%	0,2%	0,3%

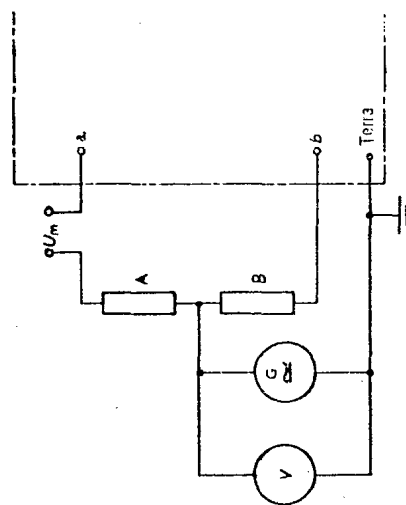
Nota. Se fossero necessarie altre classi di precisione designate da indici di classe superiori a 1, i limiti di errore, espressi in percento dell'intervallo di misura, devono essere pari al 30% del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura. Se fossero necessarie altre classi di precisione designate da indici di classe inferiori a 0,1, i limiti di errore espressi in percento dell'intervallo di misura, devono essere pari al valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura.

V = tensione parassita tra il circuito di misura e la terra
U_m = tensione in misura

Fig 1 - Schema per la prova con tensione parassita di modo comune

da una corrente alla frequenza della sorgente di alimentazione. Il valore della corrente che percorre la bobina è scelto in modo da produrre, in assenza dello strumento, una induzione magnetica di valore efficace, in millitesla, uguale al valore specificato (valore indicato nel simbolo F-30 nel caso che lo strumento porti questo simbolo, o in assenza del simbolo valore indicato dal costruttore).
Si fa variare di 360° l'angolo di fase della corrente che percorre il dispositivo rispetto alla corrente che percorre lo strumento. La prova deve essere ripetuta tre volte, orientando il vettore induzione magnetica secondo i tre assi principali dello strumento.
La variazione non deve superare il valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza misurata.

23.5 INFLUENZA DELLE TENSIONI PARASSITE.

23.5.1 *Generalità.*

a) L'influenza delle tensioni parassite deve essere indicata dal costruttore per:
- le tensioni di modo comune fra circuito di misura e terra (21.1.1)
- le tensioni di modo serie nel circuito di misura (21.1.2).

b) La prova di modo comune deve essere eseguita con una tensione continua e con una tensione alternata di frequenza uguale a quella della sorgente di alimentazione.
La prova di modo serie deve essere eseguita con una tensione alternata di frequenza uguale a quella della sorgente di alimentazione e di frequenza doppia di questa.
Le tensioni parassite alternate devono essere derivate dalla rete di alimentazione dello strumento. Le relazioni di fase tra la tensione d'alimentazione e le tensioni parassite devono essere regolate in modo da ottenere la massima influenza.
Per accordi particolari il costruttore può indicare l'influenza delle tensioni parassite per qualunque altro valore di frequenza.

c) La determinazione dell'influenza delle tensioni parassite si esegue ad una tensione misurata corrispondente al punto centrale della scala e con lo strumento nelle condizioni di riferimento.
Le condizioni di messa a terra, comprese le connessioni con lo schermo interno, se esistente, devono essere quelle indicate dal costruttore. Se lo strumento non è munito di un morsetto di terra, il costruttore deve indicare la parte conduttrice dello strumento che può essere utilizzata come punto di messa a terra.

23.5.2 *Influenza di una tensione parassita di modo comune.*

La prova deve essere eseguita secondo lo schema di fig. 1, e con i seguenti valori di resistenza esterna:

a)

Resistore	Valore per la 1ª prova	Valore per la 2ª prova
A	10 Ω	0
B	0	10 Ω

Si deve indicare il minore dei valori del fattore di influenza.

b)

Resistore	Valore per la 3ª prova	Valore per la 4ª prova
A	R_a	0
B	0	R_b

R_a è uguale al valore massimo della resistenza esterna del circuito d'ingresso, R_b è uguale ad un valore qualsiasi, entrambi indicati dal costruttore.
Il costruttore deve inoltre indicare se alcune di queste condizioni non sono applicabili oppure non presentano interesse.
Se lo strumento è munito di un terminale di schermo (o elemento equivalente), questo deve essere usato secondo le istruzioni relative alle prove suddette. Il collegamento allo schermo non deve comunque essere modificato tra la 1ª e la 3ª prova (rispettivamente tra la 2ª e la 4ª prova).

23.5.3 *Influenza di una tensione parassita di modo serie.*

La prova deve essere eseguita secondo gli schemi di fig. 2*a*) oppure 2*b*).
Lo schermo, se esistente, deve essere connesso secondo le istruzioni del costruttore.
Ciascuno dei morsetti d'entrata deve essere successivamente connesso alla terra.
Salvo indicazioni contrarie, la resistenza esterna R_{est} del circuito d'entrata deve essere 10 Ω.
Il voltmetro deve possedere una elevata resistenza in corrente continua in confronto a R_{est} e deve poter misurare solamente la componente alternata.

23.5.4 *Indicazioni relative alle prove.*

Il costruttore deve indicare i valori delle tensioni parassite ai quali la variazione raggiunge l'indice di classe per la grandezza misurata (1).
Questo risultato può essere espresso in forma di fattore d'influenza (rapporto tra la tensione parassita e l'intervallo di misura).

(1) Le tensioni parassite di modo comune sono in pratica limitate dalle prescrizioni di sicurezza.

V = tensione parassita di modo serie
U_m = tensione in misura
R_{est} = resistenza esterna

V = tensione parassita di modo serie
U_m = tensione in misura
$R_1 + R_2 = R_{est}$ = resistenza esterna

Fig 2 - Schema per la prova con tensione parassita di modo serie

Fig 3 - Deviazione del punto d'equilibrio ed aumento della banda d'insensibilità per l'influenza di tensioni parassite.

Se questo fattore non è uguale per tutte le portate di uno strumento, si devono indicare i valori massimo e minimo di portata ai quali il fattore è riferito.
Si rammenta che generalmente possono essere ottenuti per una portata, o una serie di portate, sei valori diversi del fattore d'influenza, e cioè:

- uno in corrente continua e uno in corrente alternata, per la prova di modo comune secondo 23 5.2*a*);
- uno in corrente continua e uno in corrente alternata per la prova di modo comune secondo 23.5.2*b*);
- uno con frequenza uguale alla frequenza di alimentazione e uno con frequenza doppia (23.5.1*b*) per la prova di modo serie secondo 23.5.3.

L'influenza delle tensioni parassite può causare la deviazione del punto di equilibrio e l'eventuale aumento della banda d'insensibilità. Quest'ultima non deve superare un valore pari a due volte l'indice di classe per la grandezza misurata (fig. 3).

23 6 INFLUENZA DELLA TENSIONE DELLA SORGENTE DI ALIMENTAZIONE

Quando la tensione della sorgente di alimentazione è fatta variare entro i limiti del campo nominale di impiego secondo la tab. XI, la variazione non deve superare:

23 6 1 per gli strumenti potenziometrici *senza* spostamento di zero, metà del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza misurata;

23 6 2 per gli strumenti potenziometrici *con* spostamento di zero, metà del valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza misurata aumentato di un termine addizionale indicato dal costruttore. Questo termine addizionale deve essere minore della metà dell'indice di classe per la grandezza misurata e deve essere dato in percento del suddetto indice.

23 7 EFFETTO DELLA VARIAZIONE DELLA RESISTENZA DEL CIRCUITO ESTERNO DI MISURA.

Il costruttore deve indicare i limiti del campo di variazione di resistenza del circuito esterno di misura che corrispondono ad un aumento della banda d'insensibilità non superiore alla metà dell'indice di classe per la grandezza in misura.

24. Iscrizioni e simboli.

La maggior parte delle iscrizioni deve utilizzare i simboli della tab. VIII.

24.1 Il costruttore deve indicare, fra le seguenti informazioni, quelle necessarie:

1) nome o marchio del costruttore,
2) tipo di strumento,
3) numero di serie o di riferimento,
4) simbolo della grandezza misurata,
5) numero degli elementi di misura quando superiore a uno,
6) numero dei canali quando superiore a uno,
7) principio di funzionamento (a potenziometro o a ponte),
8) indice(i) di classe per la grandezza in misura,
9) indicazioni relative alla banda di insensibilità (22.2) e all'errore addizionale relativo allo spostamento di zero (22.3),
10) natura e valore(i) nominale(i) della sorgente di alimentazione ausiliaria,
11) tensione di prova per l'isolamento,
12) valore(i) nominale(i) della grandezza in misura,
13) simbolo dell'accessorio per il quale lo strumento è stato tarato,
14) valori di tutti gli accessori (inclusa la resistenza dei cordoni) o rapporto dei trasformatori di misura per i quali lo strumento è stato tarato,
15) valore del campo magnetico esterno per il quale i limiti della variazione sono uguali al valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura,
16) simbolo indicante la natura e lo spessore del pannello di supporto per il quale è previsto lo strumento,
17) simbolo della posizione della superficie di supporto,
18) valore dell'impedenza del(i) circuito(i) di misura esterno(i) quando la sua(loro) conoscenza è necessaria per le prove di smorzamento e sovraccarico,
19) tempo di risposta totale e campo di risposta in frequenza,
20) valori di riferimento delle grandezze d'influenza se diversi da quelli indicati nelle tab. II e III,
21) campi nominali di impiego delle grandezze d'influenza se diversi da quelli indicati nella tab. XI,
22) tensioni parassite di modo serie e di modo comune producenti una variazione uguale all'indice di classe per la grandezza in misura,
23) limiti della resistenza dei circuiti esterni di misura in relazione a 4.1.3 e limiti del campo nominale di impiego per la resistenza del circuito di misura esterno in relazione a 23.7,
24) modo di connessione dei circuiti di misura esterni alla terra (o alla massa) e agli schermi interni,
25) tutte le istruzioni necessarie per il funzionamento corretto dello strumento, compresa la messa in servizio, la taratura, la conservazione della precisione e il deposito in magazzino,
26) simbolo indicante che alcune informazioni essenziali sono riportate in un documento separato,
27) natura del meccanismo di trascinamento della carta,
28) velocità nominale(i) lineare(i) o di rotazione della carta,
29) indice(i) di classe relativo(i) alla registrazione di tempo,
30) natura e valore(i) nominale(i) della sorgente di alimentazione del meccanismo di trascinamento della carta,
31) campo(i) nominale(i) di impiego della sorgente di alimentazione del meccanismo di trascinamento della carta se diverso da quello indicato nella tab. VI,
32) durata nominale di funzionamento del movimento ad orologeria o della riserva di marcia di un movimento sincrono con riserva di marcia,
33) durata totale di funzionamento del movimento ad orologeria,
34) natura e tensione di alimentazione del dispositivo di scrittura e suoi valori limite, se applicabile,
35) per i motori a comando impulsivo, valori nominali e campi nominali di impiego per la tensione, la corrente, la cadenza degli impulsi e la loro forma,
36) le informazioni necessarie per utilizzare e verificare lo strumento quando la scala non è graduata in unità della grandezza in misura. Nel caso in cui non sia possibile riportare in modo esplicito queste informazioni sullo strumento, questo dovrà portare il simbolo F-33.

24.2 Le iscrizioni devono essere indelebili e rimanere inalterate nelle normali condizioni d'impiego.

24.2.1 Le seguenti iscrizioni devono essere riportate su tutti gli strumenti, ed essere visibili durante il loro impiego:

— 1, 4, 5, 8, 11, 12, 26.

24.2.2 Le seguenti iscrizioni devono essere riportate su tutti gli strumenti, e devono essere visibili almeno quando lo sportello o la parte frontale della custodia sono aperti:

— 2, 3, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21.

24 2 3 Le seguenti iscrizioni supplementari devono essere riportate sugli strumenti registratori e devono essere *visibili* almeno quando lo sportello o la parte frontale della custodia sono aperti:

— 27, 28 (se possibile), 29, 30, 31, 32, 33, 35

24 2 4 Se necessario, le informazioni seguenti saranno fornite nella documentazione (per es. manuale d'istruzione) che accompagna tutti gli strumenti:

— 1, 2, 3 (quando è necessario correlare il documento ad uno strumento particolare), 7, 9, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 36.

24 2 5 Le seguenti informazioni supplementari saranno pure fornite nella documentazione (per. es. manuale d'istruzioni) che accompagna gli strumenti registratori:

— 28, 29, 34.

24 3 Deve inoltre essere fornito, se necessario per l'impiego corretto dello strumento e degli accessori, uno schema dei collegamenti.

24 4 Se è previsto che l'utilizzatore possa sostituire alcune parti dello strumento, adeguate informazioni devono essere fornite in proposito.

Appendice B alla Sezione 2

B2 1 INTERPRETAZIONE DELLE PRESCRIZIONI RIGUARDANTI GLI ERRORI INTRINSECI SULLA GRANDEZZA IN MISURA (22.1)

B2 1 1 *Strumenti potenziometrici*

B2 1 1 1 Per ogni punto scelto entro i limiti del campo di misura si determinano due valori dell'errore intrinseco (misurati per valori crescenti e decrescenti), conformemente a 4.2 2, 4.2.3 e 4 2.4. Tutti i valori dell'errore intrinseco devono risultare inferiori o uguali a:

$$\pm \frac{c \cdot E}{100}$$

dove c è l'indice di classe per la grandezza misurata ed E il valore convenzionale (cioè l'intervallo di misura). La fig. 4 mostra che i punti rappresentanti gli errori intrinseci si trovano all'interno del rettangolo tratteggiato, luogo degli errori ammissibili.

B2 1 1 2 Quando lo strumento ha più portate, il limite di errore per alcune di esse può essere indipendente dall'indice di classe c e fissato in valore assoluto (in millivolt o microvolt) come specificato in 22.1

In questo caso è applicabile B2 1 1.1, ma i limiti $\pm c \cdot E/100$ sono sostituiti dai limiti fissati in valori assoluti.

B2 1 1 3 Quando lo strumento è con spostamento di zero, i valori dell'errore intrinseco devono rimanere entro una fascia di:

$$\frac{2 c E}{100}$$

la quale, per un determinato strumento, può essere spostata in una posizione qualsiasi ma fissa all'interno di una seconda fascia limitata da:

$$-\left(\frac{c E + t D}{100}\right) \text{ a } +\left(\frac{c \cdot E + t \cdot D}{100}\right)$$

dove

c è l'indice di classe per la grandezza in misura,
E il valore convenzionale (intervallo di misura),
D il valore di spostamento di zero,
t il limite, in percento, indicato in 22 3

La fig 5 mostra che in questo caso tutti i punti rappresentanti gli errori si trovano all'interno del rettangolo tratteggiato di altezza uguale a:

$$\frac{2 c E}{100}$$

contenuto all'interno del rettangolo definito mediante linee tratteggiate

B2 1 2 *Strumenti a ponte*

La determinazione degli errori intrinseci e la loro interpretazione è eseguita come indicato e descritto in B2 1 1, fig 4

Fig 4.

Fig 5

SEZIONE 3

PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI STRUMENTI AD AZIONE INDIRETTA A EQUILIBRIO MECCANICO

30. Scopo.

Gli strumenti a equilibrio meccanico possono misurare

— sia una grandezza elettrica (30.1),
— sia una grandezza non elettrica (30 2)

30 1 STRUMENTI DI MISURA DI GRANDEZZE ELETTRICHE

Questi strumenti hanno le seguenti caratteristiche

a) confronto di due forze o coppie: la prima è funzione della grandezza in misura, la seconda è legata alla posizione del dispositivo indicatore e/o di scrittura da una legge determinata (generalmente lineare);

b) azione di un servomeccanismo, al quale è applicata la differenza tra le due grandezze meccaniche per mezzo di un appropriato rivelatore, per annullare la suddetta differenza (o ridurla ad un valore sufficientemente piccolo).

In questo campo di applicazione sono compresi gli strumenti per la misura delle seguenti grandezze elettriche:

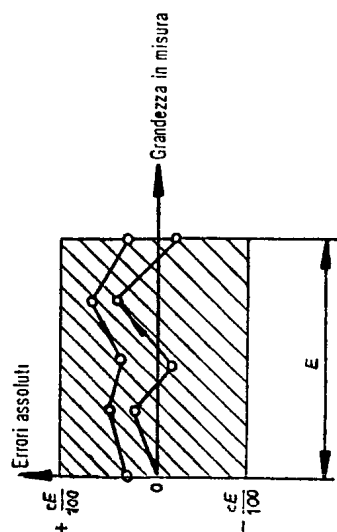
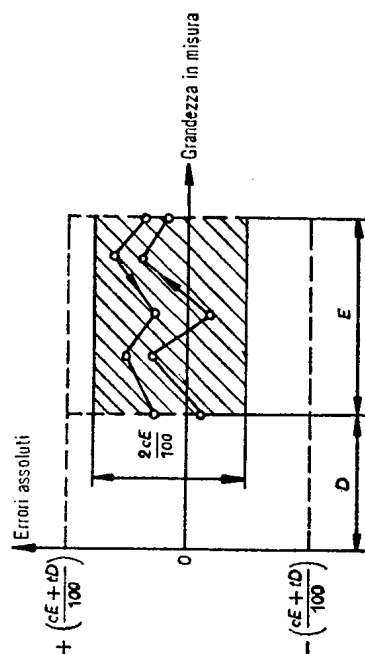
— tensione,
— corrente,
— resistenza o impedenza,
— potenza attiva e reattiva,
— fase, ecc.

30.2 STRUMENTI PER LA MISURA DI GRANDEZZE NON ELETTRICHE.

Questi strumenti sono formati da un apparecchio elettrico di misura (ricevitore) del tipo indicato in 30.1 e da un dispositivo di conversione della grandezza non elettrica in una grandezza elettrica.
Le presenti Norme si applicano solamente al ricevitore, purchè sia conosciuta la funzione di conversione.

31. Definizioni particolari per gli strumenti a equilibrio meccanico.

31.1 VALORE CONVENZIONALE

a) quando lo zero meccanico si trova ad una estremità della graduazione o all'esterno di questa, il valore convenzionale corrisponde al limite superiore del campo di misura,

b) quando lo zero meccanico si trova all'interno della graduazione, il valore convenzionale è uguale al valore dell'intervallo di misura,

c) nel caso di frequenzimetri, il valore convenzionale corrisponde al limite superiore del campo di misura,

d) per i fasometri e gli apparecchi che misurano il fattore di potenza, il valore convenzionale corrisponde a 90 °e.

32. Errori intrinseci ammissibili.

Lo strumento, posto nelle condizioni generali e nelle condizioni di riferimento indicate in 4.1 e 4.2, nonchè nelle condizioni di riferimento particolari indicate nella tabella XIII e utilizzato entro i limiti del suo campo di misura, deve soddisfare le prescrizioni di cui in 32.1 e 32.2.

32.1 ERRORI INTRINSECI AMMISSIBILI SULLA GRANDEZZA IN MISURA.

In qualsiasi punto del campo di misura l'errore intrinseco non deve superare i limiti indicati nella tab. XIV in funzione dell'indice di classe per la grandezza in misura. Per la determinazione degli errori non si deve tenere conto delle correzioni riportate nella eventuale tabella che può essere unita allo strumento.
Per gli strumenti, che siano contemporaneamente indicatori e registratori, i limiti di errore devono essere gli stessi sia per l'indicazione, sia per la registrazione.

Tabella XIV

Limiti dell'errore intrinseco per la grandezza in misura in funzione dell'indice di classe

Indice di classe per la grandezza in misura	0,1	0,25	0,5	1
Limiti di errore	±0,1%	±0,25%	±0,5%	±1%

32.2 LIMITI DELLA BANDA D'INSENSIBILITÀ.

32.2.1 Salvo indicazione contraria del costruttore, la banda di insensibilità non deve superare il valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura.

Tabella XIII

Condizioni di riferimento supplementari per la tensione, la corrente ed il fattore di potenza considerati come grandezze d'influenza sulla grandezza in misura (4.2.1)

Strumenti	Condizioni di riferimento		
	Tensione	Corrente	Fattore di potenza
Wattmetri	Tensione nominale (¹) ±2%; oppure tensione qualsiasi nel campo di riferimento, se esistente	Corrente qualsiasi tra zero e il valore nominale o il limite superiore del campo di riferimento se esistente	cos φ = 1 (tolleranza 0,01) *oppure:* cos φ nominale ±0,01
Varmetri			sen φ = 1 (tolleranza 0,01) *oppure:* sen φ nominale ±0,01
Fasometri		Corrente qualsiasi nel campo di riferimento. In assenza di indicazioni il campo di riferimento è fissato tra il 40 e il 100% della corrente nominale	
Frequenzimetri Ohmmetri			
Strumenti polifasi	Tensioni simmetriche (²)	Correnti equilibrate (²)	
Altri elementi di strumenti multipli (a più elementi di misura) (³)	*a*) Elementi voltmetrici: 80% della tensione nominale. Altri elementi di misura: tensione nominale	*a*) 80% della corrente nominale	*a*) cos φ = 1 oppure cos φ nominale
	b) Valori uguali a quelli dell'elemento di misura in prova		
	c) Precondizionamento secondo tab. I, disalimentazione durante la prova		

(¹) Nel caso degli ohmmetri, si intende la tensione della sorgente di alimentazione e non quella ai capi della resistenza in misura.
(²) Ciascuna delle tensioni di fase o concatenate non deve differire di oltre l'1% dalla media delle tensioni corrispondenti.
Ciascuna delle correnti di linea non deve differire di oltre l'1% dalla media delle correnti.
Gli angoli formati da ciascuna delle correnti con la tensione di fase corrispondente non devono differire l'uno dall'altro di oltre 2°.
(³) Le condizioni di riferimento *a*), *b*), *c*) sono applicabili come segue:
a) Strumenti forniti con uno schema delle connessioni che fissa le relazioni di fase dei diversi elementi e muniti inoltre di morsetti d'entrata separati.
b) Strumenti con connessione interne collegate ad un complesso unico di morsetti.
c) Tutti gli altri strumenti.

Tabella XV

Limiti delle variazioni e dei campi nominali d'impiego delle grandezze d'influenza relative alla grandezza in misura (salvo indicazioni contrarie)

Grandezza d'influenza		Limiti della variazione	Limiti dei campi nominali di impiego
Temperatura ambiente		Indice di classe per la grandezza in misura	Temperatura di riferimento: ± 10 °C
Posizione (1)			Posizione di riferimento: $\pm 10°$
Frequenza			Frequenza di riferimento: $\pm 10\%$
Tensione		Indice di classe per la grandezza in misura (per i wattmetri vedere anche 33.4.2)	Tensione nominale: da 5 a -15%
Corrente (per i fasometri)		Indice di classe per la grandezza in misura	20 e 120% della corrente nominale
Induzione magnetica di origine esterna (2)		Vedere 33.2	0,5 mT
Natura del pannello		1/2 indice di classe per la grandezza in misura (33.3)	Non ferroso e ferroso di spessore $3 \pm 0{,}5$ mm
Fattore di potenza ($\cos \varphi$) per i wattmetri		Indice di classe per la grandezza in misura (33.4.3)	$\cos \varphi$ nominale e $\cos \varphi = 0$ (in anticipo e in ritardo)
sen φ per i varmetri			sen φ nominale e sen $\varphi = 0$
Sorgente di alimentazione ausiliaria	Tensione	1/2 indice di classe per la grandezza in misura	Tensione nominale: da 5 a -15%
	Frequenza		Frequenza nominale: $\pm 5\%$

(1) Con esclusione degli strumenti con elementi di misura a sospensione libera oppure muniti di una regolazione della posizione.
(2) Nel caso di grandezza alternata, si intende il valore efficace.

32 2 2 *Determinazione del valore della banda d'insensibilità*

Si consiglia di usare il seguente metodo per determinare la banda d'insensibilità in un punto del campo di misura Si assume come punto iniziale un valore della grandezza in misura inferiore di una quantità circa uguale ma non inferiore a cinque volte l'indice di classe, al valore prescelto; poi si aumenta la grandezza in misura il più lentamente possibile sino al valore prescelto, letto sullo strumento campione.
Si annota il valore indicato o registrato, indi si ripete l'operazione partendo da un valore superiore di almeno cinque volte l'indice di classe al valore prescelto e facendo decrescere la grandezza in misura.
La differenza delle due misure costituisce la banda d'insensibilità, che non dovrà superare i limiti indicati in 32.2.1.

33. Variazioni ammissibili dovute alle grandezze di influenza.

33 1 I LIMITI DELLE VARIAZIONI per ogni valore compreso nel campo nominale di impiego (6.2) sono indicati nella tab. XV insieme ai valori dei limiti del campo nominale di impiego applicabili in assenza di indicazioni. Prescrizioni complementari per wattmetri e varmetri sono fornite in 33.4.

33 2 VARIAZIONE DOVUTA ALL'INFLUENZA DI UN CAMPO MAGNETICO ESTERNO.

33 2.1 Nel caso di uno strumento contrassegnato con il simbolo F-30 (tab. VIII), la corrente nel dispositivo descritto nell'Appendice A1.2 è scelta in modo da produrre, in assenza dello strumento, una induzione magnetica di valore, in millitesla, pari a quello indicato nel simbolo. In queste condizioni, la variazione non deve superare un valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura.

33 2.2 Quando lo strumento non è contrassegnato con il simbolo F-30 (tab. VIII), la corrente nel dispositivo descritto nell'Appendice A1.2 è scelta in modo da produrre, in assenza dello strumento, una induzione magnetica di valore 0,5 mT.
In queste condizioni, la variazione non deve superare i limiti indicati nella tab XVI

Tabella XVI

Limiti della variazione per una induzione magnetica di 0,5 mT

Strumenti	Indice di classe per la grandezza in misura	
	0,1...0,5	1...5
Astatici Con schermatura magnetica Magnetoelettrici	±0,75%	±1,5%
Ferrodinamici	±1,5%	±3%
Altri	±3%	±6%

33.2.3 L'induzione deve essere prodotta da una corrente della stessa natura, e per le correnti alternate della stessa frequenza, della corrente che percorre l'elemento di misura. Quando l'elemento di misura è previsto per essere impiegato sia in corrente continua, sia in corrente alternata, l'influenza del campo magnetico deve essere rilevata successivamente con un campo magnetico continuo e con un campo magnetico alternato. L'induzione deve possedere la più sfavorevole combinazione di fase e di orientamento. I valori specificati in 33.2.1 e 33.2.2 devono essere ridotti, per frequenze comprese tra 1 e 20 kHz, mediante moltiplicazione per il fattore $1/f$ dove f è la frequenza in kilohertz. Oltre 20 kHz non è specificata alcuna prova e le condizioni possono essere definite per accordo tra costruttore e utilizzatore.

Nota I valori dei campi alternati sono espressi in valori efficaci

33.3 VARIAZIONE DOVUTA ALL'INFLUENZA DEL MONTAGGIO SU UN PANNELLO FERROMAGNETICO (vedere tab. XVII).

33.3.1 Tutti gli strumenti contrassegnati con il simbolo F-37 devono essere usati su un pannello ferromagnetico dello spessore indicato e sono dispensati dalla prova d'influenza su un pannello diverso

33.3.2 Tutti gli strumenti contrassegnati con i simboli F-38, F-39 o F-40 devono soddisfare le prescrizioni dell'art. 4 quando sono montati su un pannello di materiale specificato e di spessore qualsiasi, limitato a 10 mm per comodità.

33.3.3 Gli strumenti da quadro non contrassegnati con i simboli indicati nella tab. VIII, allorchè siano montati su un pannello ferromagnetico di spessore 3±0,5 mm non de-

Tabella XVII

Influenza del montaggio su pannello ferromagnetico (condizioni di prova e limiti delle variazioni)

Simbolo	Condizioni di riferimento		Condizioni di prova		Riferimento
	Natura pannello	Spessore (mm)	Natura pannello	Spessore (mm)	
F-37	Ferromagnetico	x ±0,5	Esentato dalla prova se montato su pannello diverso		33.3.1
F-38	Ferromagnetico	Qualsiasi	Ferromagnetico	Qualsiasi (limitato a 10 mm per convenienza)	33.3.2
F-39	Non ferromagnetico	Qualsiasi	Non ferromagnetico	Qualsiasi (limitato a 10 mm per convenienza)	
F-40	Qualsiasi	Qualsiasi	Qualsiasi	Qualsiasi (limitato a 10 mm per convenienza)	
Nessuno	Non ferromagnetico	Qualsiasi	Ferromagnetico	3±0,5	33.3.3

Nota: x è lo spessore nominale del pannello in millimetri.

vono presentare variazioni superiori alla metà dell'indice di classe per la grandezza in misura

33.3.4 Per gli strumenti portatili, non contrassegnati secondo la tab VIII, non si prova l'influenza del montaggio su pannello ferromagnetico.

33.4 GRANDEZZE D'INFLUENZA PARTICOLARI PER WATTMETRI E VARMETRI.

33 4.1 *Influenza della sola tensione*

L'influenza dell'alimentazione del solo (o dei soli) circuito(i) di tensione sullo zero meccanico non deve superare la metà dell'indice di classe per la grandezza in misura. Questa influenza deve essere verificata mediante due prove successive, prima e dopo l'alimentazione del (o dei) circuito(i) di tensione.

33 4 2 *Variazione dovuta all'influenza della tensione*

La variazione dovuta alla tensione deve essere determinata a potenza costante ed al fattore di potenza nominale, oppure ad un fattore di potenza qualsiasi compreso nel campo di riferimento (se del caso). La tensione è fatta variare entro i limiti del campo nominale di impiego e la corrente fino al suo valore nominale o fino al valore superiore del campo di riferimento (se del caso).

33 4 3 *Variazione dovuta all'influenza del fattore di potenza*

La variazione dovuta al fattore di potenza è determinata a potenza costante e tensione nominale oppure a qualsiasi valore di tensione nel suo campo di riferimento (se del caso).
Il valore del fattore di potenza è fatto variare entro il campo nominale di impiego mentre la corrente è regolata di conseguenza sino al suo valore nominale oppure sino al valore superiore del campo di riferimento (se del caso).

33 4 4 *Variazione dovuta all'influenza dello squilibrio delle correnti negli strumenti polifasi.*

La variazione dovuta allo squilibrio delle correnti non deve superare il doppio dell'indice di classe per la grandezza in misura.
La variazione deve essere determinata nel seguente modo

— si pone lo strumento nelle condizioni indicate nelle tab. II, III e XIII;
— si regolano le correnti allo stesso valore ed in modo da ottenere una indicazione e/o registrazione situata approssimativamente nel centro del campo di misura. Si annota il valore dell'indicazione e/o registrazione;
— si apre un circuito di corrente, mantenendo simmetriche le tensioni, e si regolano le altre correnti, sempre uguali tra di loro, in modo da ottenere l'indicazione e/o registrazione precedente. La differenza della grandezza in misura, rilevata su uno strumento campione, rappresenta la variazione.

33.4 5 *Variazione dovuta all'influenza mutua fra i diversi elementi dei wattmetri (varmetri) polifasi*

La variazione dovuta alle mutue influenze tra i diversi elementi dei wattmetri (varmetri) polifasi deve essere determinata nel seguente modo:

— si alimentano al loro valore nominale tutti i circuiti di tensione e di corrente;
— si apre un circuito di tensione e si fa variare la fase della corrente, nel circuito associato, di 360°. Le correnti che percorrono bobine di due elementi diversi devono pure essere interrotte. La differenza tra i valori estremi di indicazione e/o registrazione così ottenuta non deve risultare superiore a due volte l'indice di classe per la grandezza misurata.

34. **Iscrizioni e simboli.**

La maggior parte delle iscrizioni deve utilizzare i simboli della tab. VIII

34 1 Il costruttore deve indicare, fra le seguenti informazioni, quelle necessarie:

1) nome o marchio del costruttore,
2) tipo di strumento,
3) numero di serie o di riferimento,
4) simbolo della grandezza misurata,
5) numero degli elementi di misura quando superiore a uno,
6) numero dei canali quando superiore a uno,
7) principio di funzionamento (a potenziometro o a ponte),
8) indice(i) di classe per la grandezza in misura,
9) indicazioni relative alla banda di insensibilità (32 2),
10) natura e valore(i) nominale(i) della(e) sorgente(i) di alimentazione ausiliaria(e),
11) tensione di prova per l'isolamento,
12) valore(i) nominale(i) della grandezza in misura,
13) simbolo dell'accessorio con il quale lo strumento è stato tarato,

14) valori degli accessori (inclusa la resistenza dei cordoni) o rapporto dei trasformatori di misura con i quali lo strumento è stato tarato,
15) valore del campo magnetico esterno per il quale limiti della variazione sono eguali al valore corrispondente all'indice di classe per la grandezza in misura,
16) simbolo indicante la natura e lo spessore del pannello di supporto per il quale lo strumento è previsto,
17) simbolo della posizione della superficie di supporto,
18) valore dell'impedenza del(i) circuito(i) esterno(i) di misura quando la sua conoscenza è necessaria per le prove di smorzamento e sovraccarico,
19) tempo di risposta totale e campo di risposta in frequenza,
20) valori di riferimento delle grandezze d'influenza se diversi da quelli indicati nella tab. XV,
21) campi nominali di impiego delle grandezze di influenza se diversi da quelli indicati nella tab XV,
22) modo di connessione del(i) circuito(i) esterno(i) di misura alla terra (o alla massa) ed a tutti gli schermi interni,
23) tutte le istruzioni necessarie per il corretto funzionamento dello strumento, compresa la messa in servizio, la taratura, la conservazione della precisione e il deposito in magazzino,
24) simbolo indicante che alcune informazioni essenziali sono riportate in un documento separato,
25) natura del meccanismo di trascinamento della carta,
26) velocità nominale(i) lineare(i) o di rotazione della carta,
27) indice(i) di classe relativo(i) alla registrazione di tempo,
28) natura e valore(i) nominale(i) della sorgente di alimentazione,
29) campo(i) nominale(i) di impiego della sorgente di alimentazione del meccanismo di trascinamento della carta se diverso(i) da quello(i) indicato(i) nella tabella VI,
30) durata nominale di funzionamento del movimento ad orologeria o della riserva di carica di un movimento a motore sincrono con riserva di carica,
31) durata totale di funzionamento del movimento ad orologeria,
32) natura e tensione di alimentazione del dispositivo di scrittura e suoi limiti, se applicabile,
33) per i motori a comando impulsivo, valori nominali e campi nominali di impiego per la tensione, la corrente, la cadenza degli impulsi e la loro forma,
34) le informazioni necessarie per utilizzare e provare lo strumento quando la scala non è graduata in unità della grandezza in misura Nel caso in cui non sia possibile riportare in modo esplicito queste informazioni sullo strumento, questo dovrà portare il simbolo F-33

34 2 Le indicazioni devono essere indelebili e rimanere inalterate nelle normali condizioni di impiego.

34 2 1 Le seguenti iscrizioni devono essere riportate su tutti gli strumenti ed essere visibili durante il loro impiego:

— 1, 4, 5, 8, 11, 12, 24

34.2 2 Le seguenti iscrizioni devono essere riportate su tutti gli strumenti, e devono essere visibili almeno quando lo sportello o la parte frontale della custodia sono aperti:

— 2, 3, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21.

34 2.3 Le seguenti iscrizioni supplementari devono essere riportate sugli strumenti registratori e devono essere visibili almeno quando lo sportello o la parte frontale della custodia sono aperti:

— 25, 26 (se possibile), 27, 28, 29, 30, 31, 33.

34.2 4 Se necessario, le informazioni seguenti devono essere fornite nella documentazione (per es. manuale d'istruzione) che accompagna tutti gli strumenti:

— 1, 2, 3 (quando è necessario correlare il documento ad uno strumento particolare), 7, 9, 18, 19, 22, 23, 34.

34 2.5 Le seguenti informazioni supplementari devono essere egualmente fornite nella documentazione (per es. manuale d'istruzioni) che accompagna gli strumenti registratori:

— 26, 27, 32.

34.3 Deve inoltre essere fornito, se necessario per l'impiego corretto dello strumento e degli accessori, uno schema dei collegamenti.

34 4 Se è previsto che l'utilizzatore possa sostituire alcune parti dello strumento, adeguate informazioni devono essere fornite in proposito.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CEI 34-18 - 1981

NORME

PER

ALIMENTATORI TRANSISTORIZZATI PER LAMPADE A FLUORESCENZA

NORMA ARMONIZZATA HD 302

CONFORMITA' ALLE PRESENTI NORME

Gli apparecchi oggetto delle presenti Norme possono essere ammessi, su decisione del Consiglio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità, al regime del marchio di qualità IMQ.

PREMESSA

Allo scopo di allineare la normativa italiana a quella internazionale, è stata preparata la presente Norma predisponendo la traduzione della Pubblicazione IEC n. 458 (1974), dichiarata Documento di Armonizzazione dal CENELEC come HD 302; ad essa è stata premessa la Norma CEI che riporta l'oggetto, lo scopo, nonché le varianti e aggiunte.

INDICE

CAPITOLO I - GENERALITÀ

CAPITOLO II - VARIANTI E AGGIUNTE

ALLEGATO

TRADUZIONE DELLA PUBBLICAZIONE IEC n. 458 (1974)

ALIMENTATORI TRANSISTORIZZATI PER LAMPADE A FLUORESCENZA

CAPITOLO I

GENERALITA'

1.1.01. *Oggetto* - Le presenti Norme si riferiscono agli alimentatori transistorizzati per funzionamento in corrente continua, aventi tensioni nominali non superiori a 250 V, associati a lampade fluorescenti a catodo preriscaldato, funzionanti senza starter, le cui caratteristiche sono definite nelle Norme CEI 34-3.

1.1.02. *Scopo* - Le presenti Norme hanno lo scopo di specificare le caratteristiche tecniche alle quali gli alimentatori devono rispondere e le modalità delle prove che essi devono soddisfare.

Le definizioni, i requisiti, le prescrizioni, le prove, la valutazione dei risultati sono quelli della Pubblicazione IEC n. 458 (1974) « Transistorized ballasts for fluorescent lamps » e Modifica 1 (1978), la cui traduzione, riportata in Allegato, viene adottata quale Norma CEI, con le varianti e aggiunte indicate nel Capitolo II.

CAPITOLO II

VARIANTI E AGGIUNTE

2.1.01. *Dati da indicare nell'offerta e nell'ordinazione*

— numero delle lampade associate allo stesso alimentatore
— potenza nominale e tipo di lampada
— tensione nominale di alimentazione e campo di tensioni nominali
— frequenza nominale
— eventuale dissipatore di calore
— dimensioni di ingombro
— disponibilità dell'alimentatore ad essere utilizzato in sistemi con ricarica della batteria
— presenza della protezione contro la inversione di polarità

2.1.02. *Osservanza delle Norme* - Se l'offerta e l'ordinazione contengono la clausola « gli alimentatori devono essere conformi alle Norme CEI », si intende che gli alimentatori devono rispondere a

tutte le prescrizioni delle presenti Norme e delle corrispondenti Tabelle CEI-Unel, in quanto esistenti

2.1.03. *Marchio di Qualità.* - L'apposizione del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità fra le soprascritte previste all'art. 3 attesta la rispondenza degli alimentatori alle presenti Norme CEI. Soltanto l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità può autorizzarne l'apposizione. Sugli alimentatori oggetto delle presenti Norme, anche se rispondenti alle stesse, non è ammessa l'applicazione del contrassegno CEI (1).

2.1.04. *Requisiti di funzionamento*

a) Tensione a vuoto ai terminali della lampada.

Con riferimento alle Tabelle I e II del paragrafo 4 1 dell'Allegato, si riportano a titolo informativo i seguenti valori, tratti dai documenti IEC 34 C (C.O.) 71 (1976) e 34 C (Secr.) 89 (1977)

Tabella I

Tensioni a vuoto per lampade con catodi ad alta o bassa resistenza

Potenza nominale della lampada (W)	Dimensioni nominali della lampada (mm)	Tensione a vuoto ai terminali della lampada		Tensione ausiliaria di innesco
		minimo valore efficace (V)	massimo valore di cresta (V)	minimo valore di cresta (V)
6	224 × 15	100 (*)	550	290
8	300 × 15	100 (*)	550	290
13	525 × 15	200	550	290
15 T8	450 × 25	180	550	260
20	590 × 38	180 (*) (**)	550 (*)	260
30 T8	900 × 25	205	550	300
30 T12	900 × 38	200	550	290
40	1200 × 38	205 (*)	550 (*) (**)	300

(*) Valore provvisorio.
(**) Valore invariato rispetto alla tabella dell'Allegato.

(1) Vedi avvertenza a pag 68

La quinta colonna della Tabella I fornisce il valore minimo di cresta della tensione fra un terminale della lampada (all'una o all'altra estremità) e l'ausilio di innesco.

Tabella II

Resistenze equivalenti dei catodi

Potenza nominale della lampada (W)	Resistenza teorica (Ω)	
	per lampade con catodi a bassa resistenza	per lampade con catodi ad alta resistenza
6	9	50
8	9	50
13	9	50
15 T8	9	22
20	10 (**)	19 (*)
30 T8	10 (**)	22 (*)
30 T12	10 (**)	19 (*)
40	10 (**)	19 (*)

(*) Valore provvisorio.
(**) Valore invariato rispetto alla tabella dell'Allegato.

b) Tensioni massime di preriscaldamento dei catodi.

Con riferimento alla nota del paragrafo 4 2 dell'Allegato, si consiglia, in base al documento 34 C (Secr) 89, che la tensione ai capi delle resistenze sostitutive di ciascun catodo non superi il valore di 6,5 V per lampade con catodi a bassa resistenza e di 10 V per lampade con catodi ad alta resistenza, quando la tensione di alimentazione è compresa nel campo nominale di tensioni.

c) Corrente massima ai terminali dei catodi.

Con riferimento alla tab III del paragrafo 4 5, riportiamo a titolo informativo i seguenti valori tratti dal documento IEC 34 C (C.O.) 71 (1976).

Tabella III

Potenza nominale della lampada (W)	Corrente massima (A)
6	0,28
8	0,25
13	0,29
15 T8	0,55

2.1.05. *Corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC e le Norme CEI.* - All'atto della compilazione delle presenti Norme, la corrispondenza fra le Pubblicazioni IEC citate e le Norme CEI è riportata nella Tabella seguente

Pubblicazioni IEC	Norme CEI
IEC 81 « Tubular fluorescent lamps for general lighting service »	CEI 34-3 (1979) « Lampade tubolari a fluorescenza »
IEC 82 « Ballasts for tubular fluorescent lamps »	CEI 34-4 (1966) « Alimentatori per lampade tubolari a fluorescenza » (in revisione)

ALLEGATO

Traduzione della Pubblicazione IEC n. 458 (1974)

ALIMENTATORI TRANSISTORIZZATI PER LAMPADE A FLUORESCENZA

1. Scopo

Le presenti Norme si riferiscono agli alimentatori transistorizzati per funzionamento in corrente continua, aventi tensioni nominali non superiori a 250 V, associati a lampade a fluorescenza a catodo preriscaldato, funzionanti senza starter e conformi alla Pubblicazione IEC n. 81 « Tubular fluorescent lamps for general lighting service ».

Nota - Si presume che le lampade conformi alla Pubblicazione IEC n. 81, funzionanti con alimentatori che rispondano pienamente alle presenti Norme, avranno accensione e funzionamento soddisfacenti a temperature comprese fra 10 e 50 °C, al valore minimo del campo di tensione nominale; Tuttavia, a 50 °C può essere assicurata l'accensione ma non l'immediata riaccensione.

2. Definizioni

Per gli scopi delle presenti Norme valgono le seguenti definizioni:

2.1. *Alimentatore transistorizzato*
Convertitore corrente continua-corrente alternata che utilizza transistori e che può includere elementi stabilizzatori per fornire potenza ad una o più lampade a fluorescenza.

2.2. *Campo di tensioni nominali*

Campo di tensioni, indicato sull'alimentatore, che corrisponde al campo di tensioni di alimentazione entro il quale l'alimentatore può essere fatto funzionare.

2.3. *Tensione di riferimento*

Tensione dichiarata dal fabbricante, alla quale sono riferite tutte le caratteristiche dell'alimentatore. Questo valore deve essere compreso fra l'80 e il 95% del valore massimo del campo di tensioni nominali.

2.4. *Tensione di lavoro*

Il più alto valore efficace di tensione che può verificarsi su un isolante, trascurando i transitori, in condizioni di circuito aperto o in funzionamento con la lampada.

2.5. *Fattore di flusso luminoso dichiarato*

Rapporto tra il flusso luminoso della lampada quando l'alimentatore in prova funziona alla sua tensione di riferimento e il flusso luminoso della stessa lampada funzionante con l'appropriato alimentatore campione alimentato alla sua tensione e frequenza nominali.

Nota - Normalmente il rapporto fra le tensioni massima e minima del campo di tensioni nominali dovrebbe essere circa 1,4. Nel caso di tensioni non superiori a 15 V, queste dovrebbero essere arrotondate al 0,5 V più vicino. Le superiori a 15 V dovrebbero essere arrotondate al valore intero più vicino.

3. Marcatura

Gli alimentatori devono riportare in modo chiaro e indelebile le seguenti indicazioni:

1. marchio di origine (marchio depositato, marchio di fabbrica o nome del fornitore responsabile);
2. tipo;
3. schema di collegamento indicante la posizione dei morsetti. Qualora l'alimentatore non sia provvisto di morsetti, nello schema di collegamento dovrà apparire chiaramente il significato del codice usato per i conduttori di collegamento;
4. campo di correnti di alimentazione nominali per il massimo carico di lampada ammessa e relativo campo di tensioni nominali;

Nota - Gli alimentatori progettati per funzionare con lampade di potenza diversa, assorbono, alla stessa tensione di alimentazione, diverse correnti di alimentazione, a seconda di come è costituito il loro carico;

5. potenza nominale e, se necessario, designazione del (dei) tipo (tipi) di lampada per il quale l'alimentatore è progettato. Se l'alimentatore è destinato a più di una lampada, deve essere indicato il numero e la potenza di ciascuna lampada;
6. frequenza di funzionamento nominale (alla tensione di riferimento, con lampade funzionanti);
7. tensione a vuoto e tensione verso terra, se maggiore della precedente

Inoltre il fabbricante deve poter fornire le seguenti informazioni:

8. tensione di riferimento;
9. fattore di flusso luminoso (%) dichiarato;
10. dissipatore di calore aggiuntivo richiesto all'alimentatore;
11. massima temperatura ammessa sull'involucro, e posizione della misura, con funzionamento con lampada(e) accesa(e) ed alla tensione massima del campo di tensioni nominali;

12 disponibilità dell'alimentatore ad essere utilizzato solo con alimentazione a batteria senza circuiti di ricarica continua o intermittente;

13 presenza della protezione contro l'inversione di polarità della tensione di alimentazione.

4. Requisiti di funzionamento

Le prove devono essere eseguite nelle condizioni specificate nella Appendice D.

4.1. *Tensioni a vuoto ai terminali della lampada*

Un alimentatore funzionante ad una qualsiasi delle tensioni comprese nel suo campo di tensioni nominali deve fornire una tensione a vuoto ai terminali della lampada tale che:

I) il suo valore efficace sia almeno uguale a quello indicato nella terza colonna della tab. I

II) il suo valore di cresta non superi il valore indicato nella quarta colonna della tab. I.

Qualora gli alimentatori siano progettati per funzionamento con lampade su circuiti in parallelo, i relativi requisiti devono essere soddisfatti per ciascuna lampada, anche nelle condizioni più sfavorevoli.

Tabella I

Tensione a vuoto per lampade con catodi ad alta o bassa resistenza

Potenza nominale della lampada (W)	Dimensioni nominali della lampada (mm)	Tensione a vuoto ai terminali della lampada	
		minimo valore efficace (V)	massimo valore di cresta (V)
6	224 × 15	(*)	(*)
8	300 × 15	(*)	(*)
13	525 × 15	(*)	(*)
15 (T8)	450 × 25	(*)	(*)
20	590 × 38	180 (*)	400 (*)
30 (T8 o T12)	900 × 25 o 38	(*)	(*)
40	1200 × 38	200 (*)	550 (*)

(*) Allo studio.

Durante le prove, ogni catodo della lampada deve essere sostituito da una resistenza avente il valore indicato nella tab II

Tabella II

Resistenze equivalenti ai catodi

Potenza nominale della lampada (W)	Resistenza teorica (Ω)	
	per lampade con catodi a bassa resistenza	per lampade con catodi ad alta resistenza
6	(*)	(*)
8	(*)	(*)
13	(*)	(*)
15 (T8)	(*)	(*)
20	10	27
30 (T8)	10	27
30 (T12)	10	20
40	10	20

(*) Allo studio.

4.2. *Condizioni di preriscaldamento*

Con una resistenza del valore teorico specificato in tab II, sostituita ad ogni catodo di lampada, e con una tensione di alimentazione uguale alla tensione minima del campo di tensioni nominali, l'alimentatore deve fornire ai capi di ogni resistore una tensione di almeno 3,05 V per lampade con catodi a bassa resistenza e di almeno 6,5 V per lampade con catodi ad alta resistenza

Nota - Le condizioni massime di preriscaldamento sono allo studio

4.3. *Corrente di lampada e flusso luminoso*

L'alimentatore deve limitare la corrente d'arco fornita a una lampada campione a un valore che non superi il 125% di quella for-

nita alla stessa lampada dall'alimentatore campione. L'alimentatore in prova deve esser fatto funzionare alla sua tensione di riferimento e l'alimentatore campione appropriato deve esser fatto funzionare alla sua tensione e frequenza nominali, rispettivamente secondo l'Appendice B e l'Appendice C.

Nelle medesime condizioni, il rapporto dei flussi luminosi non deve essere inferiore al fattore di flusso luminoso dichiarato

Nota - Per effettuare le misure si può usare un circuito di prova corrispondente a quello di fig 1

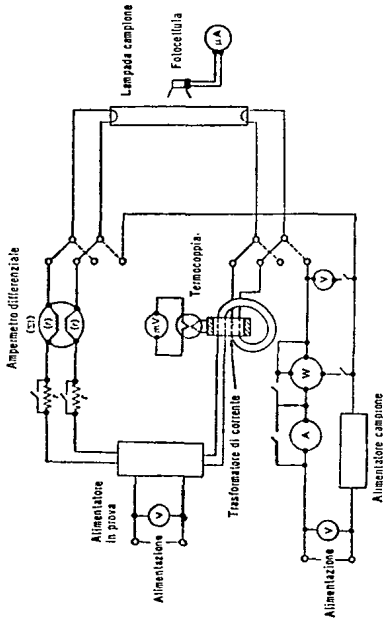



Fig 1 - Circuito adatto alla misura della corrente di lampada e del flusso luminoso

4.4. *Corrente d'alimentazione assorbita*

Quando l'alimentatore funziona con una lampada campione e alla tensione di riferimento, la corrente d'alimentazione assorbita non deve differire di oltre il ±15% dal valore riportato sull'alimentatore. Nelle stesse condizioni, e con l'aggiunta di un resistore non induttivo in serie con l'entrata dell'alimentatore, la componente alternata non deve superare in valore efficace il 10% della corrente continua di ingresso. La caduta di tensione in corrente continua nel resistore non deve superare il 2% della tensione di riferimento.

4.5. *Corrente massima ai terminali dei catodi*

Con una lampada campione appropriata in circuito, e con alimentatore in condizioni di funzionamento usuale e ad una tensione di alimentazione uguale alla massima del campo di tensioni nominali, la corrente fornita a ciascuno dei terminali dei catodi non deve superare il valore indicato nella tab III.

Tabella III

Corrente massima ai terminali dei catodi (ad alta e bassa resistenza)

Potenza nominale della lampada (W)	Corrente massima (A)
6	(*)
8	(*)
13	(*)
15 (T8)	(*)
20	0,65
30 (T8)	0,63
30 (T12)	0,75
40	0,75

(*) Allo studio.

4.6. *Forma d'onda della corrente di lampada*

La forma d'onda della corrente fornita a regime ed alla tensione di riferimento, ad una lampada campione associata ad un alimentatore deve essere tale che il rapporto fra valore di cresta e valore efficace non sia superiore a 1,7.

4.7. *Durata*

L'alimentatore deve essere montato secondo le istruzioni del fabbricante (compreso il dissipatore di calore, se specificato) e fatto funzionare in associazione con una (o più) lampada(e) di potenza appropriata, alla tensione massima del campo di tensioni nominali, e ad una temperatura ambiente t °C tale che venga raggiunta la temperatura massima ammessa per l'involucro (3.11)

L'alimentatore deve quindi essere fatto funzionare ad una temperatura ambiente che deve essere variata da $t_{min} = (t - 5) \pm 2\,°C$ a $t_{max} = (t + 10) \pm 2\,°C$; t_{max} e t_{min} devono essere mantenute per un'ora ciascuna.

Dopo 5 di tali cicli, la temperatura ambiente deve essere mantenuta alla t_{max} fino ad un periodo totale di prova di 200 h. Alla fine di questo periodo, e dopo aver ottenuto il raffreddamento alla temperatura ambiente, l'alimentatore non deve presentare alcun deterioramento che ne diminuisca la sicurezza.

4.8. *Radiodisturbi*

Allo studio.

4.9. *Rumorosità*

Allo studio.

5. Requisiti di sicurezza

Le prove devono essere effettuate nelle condizioni specificate nell'Appendice D.

5.1. *Tensioni di impulso*

Il presente paragrafo non è applicabile ad alimentatori progettati per uso con alimentazione a batteria, che non siano associati a circuiti di ricarica a compensazione o intermittente.

Funzionando alla massima tensione del campo di tensioni nominali, in associazione con l'appropriato numero di lampade e ad una temperatura ambiente di 25 °C, l'alimentatore deve sopportare senza danno le seguenti tensioni di impulso, nell'ordine dato dalla tab. IV, sovrapposte con la stessa polarità alla tensione di alimentazione.

Tabella IV

Tensioni di impulso

Numero degli impulsi di tensione	Tensione d'impulso		Intervallo fra ogni impulso (s)
	Valore di cresta (V)	Dimensioni dell'impulso all'emivalore (ms)	
3	25	10	2

Nota - I suddetti valori e la loro relazione con le tensioni di riferimento sono oggetto di riesame.

5.2. *Condizioni anormali*

5.2.1. *Rimozione della lampada.* - Durante il funzionamento dell'alimentatore al valore massimo del campo di tensioni nominali e in associazione con lampada (e) appropriata (e), la (e) lampada (e) deve essere rimossa per il periodo di un'ora senza togliere il collegamento dall'alimentazione. Alla fine di questo periodo la lampada (e) deve essere ricollegata e deve accendersi e funzionare normalmente.

5.2.2. *La lampada non si accende (catodi elettricamente intatti).* - Con appropriati resistori equivalenti ai catodi collegati in luogo di ogni catodo della lampada, l'alimentatore deve essere fatto funzionare per un'ora alla tensione massima del campo di tensioni nominali. Alla fine di questo periodo i resistori devono essere rimossi e deve essere inserita una lampada (o più lampade) appropriata, la quale deve accendersi e funzionare normalmente.

5.2.3. *Inversione di polarità.* - Qualora un alimentatore sia dichiarato protetto contro l'inversione di polarità della tensione di alimentazione, esso deve essere fatto funzionare per un'ora con tensione inversa, al valore massimo del suo campo di tensioni nominali, con lampada (e) appropriata (e). Alla fine di questo periodo, l'alimentazione deve essere collegata correttamente e la lampada deve accendersi e funzionare regolarmente.

5.3. *Terminali per collegamenti esterni*

I morsetti a vite, devono soddisfare le seguenti prescrizioni.

I morsetti devono consentire il collegamento di conduttori aventi le seguenti sezioni:

— morsetti per conduttori di alimentazione: da 0,75 a 2,5 mm^2

— morsetti per altri conduttori esterni: da 0,5 a 1,5 mm^2

Le viti dei morsetti devono avere filettatura metrica ISO o filettatura analoga per passo e resistenza meccanica e non devono servire a bloccare altri elementi.

I morsetti devono essere fissati in modo tale da non allentarsi quando si chiudono o si allentano le viti di fissaggio.

I morsetti possono essere protetti contro l'allentamento mediante due viti di fissaggio, o mediante altro adatto sistema. Non è ritenuta sufficiente la copertura con materiale di riempimento.

I morsetti devono essere progettati in modo che il conduttore sia chiuso fra due superfici metalliche e che il collegamento possa essere eseguito con una pressione di contatto sufficiente e senza danneggiare il conduttore.

Un conduttore deve essere considerato danneggiato se mostra incisioni o intagli profondi.

I morsetti devono essere progettati in modo che il conduttore non possa sfuggire durante il serraggio della vite. Inoltre devono

Per quanto concerne questa prescrizione non è ritenuta protezione o isolamento efficace l'impiego di lacche o smalti.

Le *parti che assicurano protezione contro il contatto accidentale* devono avere un'adeguata resistenza meccanica e non devono allentarsi durante il funzionamento. Non deve essere possibile rimuoverle senza l'aiuto di un attrezzo.

Il controllo si effettua con esame a vista e, se necessario, mediante l'uso del dito di prova di cui in fig. 2. Tale dito viene applicato in ogni posizione, se necessario con una forza di 30 N, usando un indicatore elettrico per segnalare il contatto con le parti in tensione.

Per la segnalazione del contatto si raccomanda l'impiego di una lampada e che la tensione applicata non sia inferiore a 40 V.

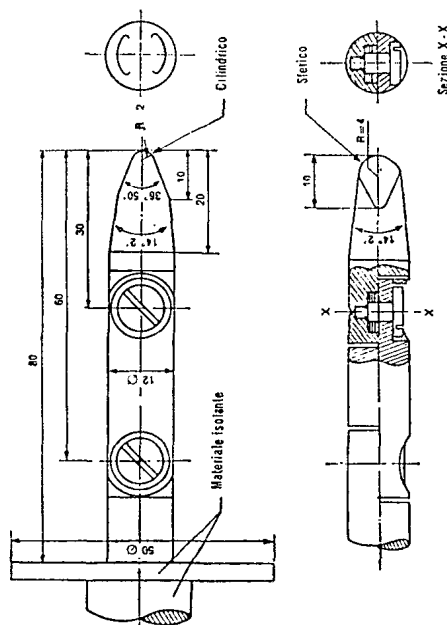



FIG 2 - Dito di prova

5.7. *Resistenza di isolamento*

La resistenza di isolamento dell'alimentatore deve essere misurata con tensione applicata di circa 500 V in corrente continua per non oltre un minuto, come segue:

1. tra i terminali di entrata collegati assieme a tutte le parti metalliche accessibili — mentre i terminali di uscita sono a circuito aperto,
2. tra i terminali di uscita collegati assieme a tutte le parti metalliche accessibili — mentre i terminali di entrata sono a circuito aperto.

La resistenza di isolamento non deve essere inferiore a 2 MΩ in ogni prova.

Nel caso di alimentatori aventi un collegamento interno tra uno o più terminali di uscita e il morsetto di terra, si deve eliminare tale collegamento durante questa prova

5.8. *Prova di tensione applicata*

L'alimentatore deve sopportare la seguente prova: una tensione di 2000 V, 50 Hz, prodotta esternamente va collegata per un minuto tra un qualsiasi terminale di uscita e tutte le parti metalliche accessibili; i terminali di entrata devono essere in corto circuito e si deve rimuovere l'eventuale condensatore per soppressione di radiodisturbi incorporato, che sia collegato tra la terra del sistema e l'involucro. La tensione di prova va applicata gradualmente ma rapidamente.

Nel caso di alimentatori aventi un collegamento interno fra uno o più terminali di uscita e il morsetto di terra, si deve eliminare tale collegamento durante questa prova

consentire il collegamento del conduttore senza preparazione speciale (come saldatura degli elementi del conduttore, uso di capicorda, formazione di occhielli ecc.).

Tutti i terminali per collegamenti esterni devono essere situati in modo che, avendo effettuato il collegamento dei conduttori in modo corretto, non vi sia rischio di contatto accidentale tra parti sotto tensione di polarità opposta o tra tali parti e parti metalliche accessibili.

Tutti i terminali esterni devono essere situati in modo tale che i conduttori possano essere facilmente introdotti e collegati e che il coperchio, se esiste, possa essere fissato senza danneggiare i cavi

Sono allo studio i requisiti riguardanti i terminali senza viti

5.4. *Messa a terra*

Il morsetto di terra (se esiste) deve essere del tipo nel quale il conduttore è fissato per mezzo di una vite, che non deve allentarsi nell'uso abituale. Deve essere posto il più vicino possibile ai terminali d'alimentazione nella posizione più idonea, e deve essere marcato in modo chiaro ed indelebile con il simbolo ⏚.

Il morsetto deve anche essere efficacemente in contatto elettrico con tutte le parti metalliche accessibili e deve soddisfare ai requisiti di cui in 5.3 Il metallo del morsetto di terra deve essere tale da non presentare corrosione a seguito del contatto con il rame del conduttore di terra.

La vite o le altre parti del morsetto di terra dovrebbero essere di ottone o di altro materiale inossidabile e le superfici di contatto dovrebbero essere di metallo nudo. Si possono anche usare parti in ferro, qualora si adottino misure adeguate a prevenire la corrosione. Non deve essere possibile allentare la vite del morsetto di terra senza l'aiuto di un attrezzo.

5.5. *Distanze superficiali e distanze in aria*

Ad eccezione dei circuiti stampati, che sono esentati dal soddisfare ai requisiti del presente paragrafo, le distanze superficiali e le distanze in aria che sono inferiori ai valori della tab. V sono di volta in volta cortocircuitate. In queste condizioni non deve risultare compromessa la sicurezza.

Nota - Le distanze superficiali sono misurate lungo la superficie esterna del materiale isolante.

Il contributo alla distanza superficiale di qualsiasi fessura inferiore a 1 mm di larghezza, va limitato alla sua larghezza.

Una distanza in aria inferiore ad 1 mm non deve essere presa in considerazione per la valutazione della distanza totale in aria.

Un involucro metallico deve avere un rivestimento isolante qualora, in assenza di tale rivestimento, la distanza superficiale o la distanza in aria tra parti in tensione e l'involucro sia inferiore al valore specificato in tabella.

Tabella V

Distanze superficiali e distanze in aria (mm)

Distanze	Tensione di funzionamento		
	fino a 34 V compreso	oltre 34 V fino a 250 V compreso	oltre 250 V fino a 500 V compreso
Distanze superficiali			
1. Tra parti in tensione di diversa porità	2	3 (2)	5 (3)
2 Tra parti in tensione e parti metalliche accessibili che siano fissate permanentemente all'alimentatore, comprese viti o dispositivi di fissaggio di coperchi o dell'alimentatore al suo supporto	2	4 (2)	6 (3)
Distanze in aria			
3. Tra parti in tensione ed un piano di appoggio o un coperchio metallico non fissato (se esistente) se la costruzione non garantisce che i valori del precedente punto 2 siano mantenuti nel caso più sfavorevole	2	6	10

Nota 1 - I valori tra parentesi riguardano distanze superficiali e distanze in aria completamente protette contro la polvere. Non vengono controllate distanze completamente sigillate o riempite di miscela.

Nota 2 - La tensione di funzionamento è la più alta tensione in corrente continua o in corrente alternata (valore efficace) che possa essere applicata a qualsiasi isolamento, trascurando i transitori, in condizioni di circuito aperto o durante il funzionamento della lampada.

5.6. *Protezione contro i contatti accidentali*

L'involucro di un alimentatore indipendente non deve avere aperture che possano dare accesso a parti sotto tensione, al di fuori di quelle necessarie per l'uso e il funzionamento dell'alimentatore. Inoltre l'alimentatore deve essere costruito in modo tale per cui sia garantita la sicurezza contro il contatto accidentale con parti con tensione verso terra superiori a 50 V, quando sia stato correttamente installato.

APPENDICE A

TIPI DI LAMPADE E CARATTERISTICHE

Le lampade di tipo appropriato per gli alimentatori transistorizzati oggetto delle presenti Norme (tab I) e le loro caratteristiche sono considerate nella Pubblicazione IEC n 81 « Tubular fluorescent lamps for general lighting service ».

Le caratteristiche elettriche delle lampade menzionate nella suddetta pubblicazione si riferiscono a lampade funzionanti con alimentatore campione alla sua tensione nominale, ad una temperatura ambiente di 25 °C.

APPENDICE B

ALIMENTATORI CAMPIONE

Gli alimentatori campione devono presentare le caratteristiche specificate nella Pubblicazione IEC n. 82 « Ballasts for tubular fluorescent lamps » e nelle tabelle dei dati per le relative lampade della Pubblicazione IEC n. 81.

APPENDICE C

LAMPADE CAMPIONE

Le lampade campione devono essere provate e scelte come indicato nella Pubblicazione IEC n 82 e avere le caratteristiche specificate nei corrispondenti fogli di normalizzazione della Pubblicazione IEC n. 81.

APPENDICE D

PROVE

D 1. Requisiti generali

Le prove indicate sono prove di tipo Un esemplare deve essere sottoposto a tutte le prove

D 1.1. *Temperatura ambiente*

Le prove vanno eseguite in un luogo privo di correnti d'aria e ad una temperatura ambiente compresa fra 20 e 27 °C

Per le prove che richiedono un funzionamento costante della lampada, la temperatura ambiente intorno alla lampada deve essere fra 23 e 27 °C e non deve variare di oltre 1 °C durante la prova

D 1.2. *Tensione e frequenza di alimentazione*

a) *tensione e frequenza di prova*

Se non altrimenti specificato, l'alimentatore in prova deve esser fatto funzionare alla sua tensione di riferimento e l'alimentatore campione alla sua tensione e frequenza nominali.

b) *stabilità della tensione e della frequenza di alimentazione*

Per la maggior parte delle prove la tensione di alimentazione e, se del caso, la frequenza per l'alimentatore campione, devono essere mantenute costanti entro il ± 0,5% Tuttavia, durante le misurazioni effettive, la tensione deve essere regolata al ± 0,2% del valore di prova specificato

c) *forma d'onda della tensione di alimentazione, per il solo alimentatore campione*

Il contenuto totale di armoniche nella tensione di alimentazione non deve superare il 3% Il contenuto di armoniche è definito come la somma dei valori efficaci delle componenti individuali, posta la fondamentale eguale al 100%.

D 1.3. *Effetti magnetici*

Se non altrimenti specificato, non devono esistere oggetti magnetici a distanza inferiore a 25 mm dalla superficie dell'alimentatore campione o dell'alimentatore in prova.

D 1.4. *Montaggio e collegamento delle lampade campione*

Per ottenere la ripetizione dei loro valori elettrici con la massima costanza, le lampade devono essere montate orizzontalmente e devono rimanere permanentemente nei propri portalampade di prova. Per quanto lo consenta l'identificazione dei terminali dell'alimentatore, le lampade campione devono rimanere collegate in circuito mantenendo la polarità dei collegamenti usati durante il periodo di stabilizzazione.

D 1.5. *Stabilità della lampada campione*

a) La lampada deve essere portata alla condizione di stabile funzionamento prima di effettuare misurazioni. Non devono esservi anomalie di alcun genere.

b) Le caratteristiche della lampada devono essere controllate immediatamente prima ed immediatamente dopo ogni serie di prove.

D 1.6. *Caratteristiche degli strumenti*

a) *circuiti di tensione*

I circuiti voltmetrici di strumenti collegati ai terminali della lampada non devono derivare una corrente superiore al 3% del valore nominale della lampada

b) *circuiti di corrente*

Gli strumenti collegati in serie alla lampada devono avere un'ampiezza sufficientemente bassa da non presentare una caduta di tensione superiore al 2% della tensione nominale della lampada.
Qualora gli strumenti di misura siano inseriti in circuiti di riscaldamento in parallelo, l'impedenza totale degli strumenti non deve eccedere 0,5 Ω.

c) *misura del valore efficace*

Gli strumenti devono essere essenzialmente esenti da errori dovuti a distorsione della forma d'onda.

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

CEI
16-4
VII-1980

NORME

PER LA

INDIVIDUAZIONE DEI CONDUTTORI ISOLATI E DEI CONDUTTORI NUDI TRAMITE COLORI

NORMA ARMONIZZATA HD 324

PREMESSA

Le presenti Norme danno le regole per un'applicazione generale dell'individuazione dei conduttori tramite colori nelle installazioni, negli insiemi, negli apparecchi ed equipaggiamenti definendo il significato di alcuni colori e di una combinazione bicolore usati per l'individuazione dei conduttori elettrici isolati e nudi, in modo da stabilire un sistema generale di codice dei colori, favorendo in tal modo la sicurezza.

Le presenti Norme sono allineate alla Pubblicazione IEC n. 446 (1973), dichiarata Documento d'Armonizzazione del CENELEC come HD 324.

INDICE

Capitolo I - OGGETTO E SCOPO

ALLEGATO

Traduzione della Pubblicazione IEC 446 (1973)

Individuazione dei conduttori isolati
e dei conduttori nudi tramite colori

ALLEGATO

Traduzione della Pubblicazione IEC n. 446 (1973)

INDIVIDUAZIONE DEI CONDUTTORI ISOLATI E DEI CONDUTTORI NUDI TRAMITE COLORI

CAPITOLO I

OGGETTO E SCOPO

1.1.01. *Oggetto.* - Le presenti Norme danno le regole per una applicazione generale dell'individuazione dei conduttori tramite colori nelle installazioni, negli insiemi, negli apparecchi ed equipaggiamenti, e serve da guida in rapporto ai sistemi di individuazione in ogni particolare tipo di equipaggiamento.

1.1.02. *Scopo.* - Scopo delle presenti Norme è di definire il significato di alcuni colori e di una combinazione bicolore usati per l'individuazione dei conduttori elettrici isolati e nudi, allo scopo di stabilire un sistema generale di codice dei colori, aumentando in tal modo la sicurezza.

Le prescrizioni contenute nelle presenti Norme corrispondono a quelle della Pubblicazione IEC 446 (1973): « Identification of insulated and bare conductors by colours », la cui traduzione riportata in allegato viene adottata quale Norma CEI.

1. Generalità

1.1. *Oggetto.* - Le presenti Norme danno le regole per una applicazione generale dell'individuazione dei conduttori tramite colori nelle installazioni, negli insiemi, negli apparecchi ed equipaggiamenti, e serve da guida in rapporto ai sistemi di individuazione in ogni particolare tipo di equipaggiamento.

1.2. *Scopo.* - Scopo delle presenti Norme è di definire il significato di alcuni colori e di una combinazione bicolore usati per l'individuazione dei conduttori elettrici isolati e nudi, allo scopo di stabilire un sistema generale di codice dei colori, aumentando in tal modo la sicurezza.

2. Regole generali

Ogni qualvolta si usi il codice dei colori, devono essere applicate le seguenti regole

2.1. *Uso della combinazione bicolore giallo-verde* - La combinazione bicolore giallo-verde deve essere usata per individuare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo

Questo è l'unico codice dei colori riconosciuto per l'individuazione del conduttore di protezione.

I conduttori nudi e le sbarre, usati come conduttori di protezione, devono essere colorati con bande verdi e gialle di eguale larghezza, larghe ciascuna da 15 a 100 mm, contigue, o per tutta la lunghezza di ciascun conduttore, o in ogni scomparto od unità, o in ogni posizione accessibile. Se viene usato un nastro adesivo, deve essere applicato solamente un nastro bicolore

Per i conduttori isolati, la combinazione dei colori verde e giallo deve essere tale che, per ogni 15 mm di lunghezza del conduttore isolato, uno di questi colori copra almeno il 30% e non più del 70% della superficie del conduttore, mentre l'altro colore copra il resto della superficie.

Nota 1 - La definizione di «conduttore di protezione» è data nella Pubblicazione IEC n. 364-1 (1972), Paragrafo 3.23.

Nota 2 - Dove il conduttore di protezione può essere facilmente individuato dalla sua forma, costruzione o posizione, per esempio un conduttore concentrico, non è necessario applicare il codice dei colori per tutta la sua lunghezza, ma devono essere chiaramente individuate le estremità o le posizioni accessibili per mezzo di un simbolo o della combinazione bicolore giallo-verde

2.2. *Uso del colore blu chiaro.* - Il blu chiaro è destinato al conduttore neutro o mediano.

Dove un circuito comprende un conduttore neutro o mediano individuato tramite colori, il colore usato a tale scopo deve essere blu chiaro.

Il blu chiaro non deve essere usato per individuare un altro conduttore dove ciò può provocare confusione

In assenza del conduttore neutro o mediano, il conduttore blu chiaro in un cavo multipolare può anche essere usato per altri scopi, eccetto che come conduttore di protezione.

Se è usata l'individuazione tramite colori, i conduttori nudi o le sbarre, usati come conduttori neutri o mediani, devono essere colorati con una banda blu chiara, larga da 15 a 100 mm, in ogni comparto od unità od in ogni posizione accessibile, oppure colorati di blu chiaro per tutta la loro lunghezza

2.3. *Uso dei colori per il cablaggio interno dei conduttori isolati unipolari.* - Per il cablaggio interno di apparecchi ed equipaggiamenti, si raccomanda l'uso di un solo colore, preferibilmente il nero, salvo il rispetto di 2.1 e 2.2.

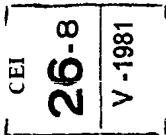
Tuttavia, non è escluso l'uso di altri colori o combinazioni di colori dove questi siano necessari per scopi di fabbricazione o manutenzione (1).

Dove sia richiesto un solo colore addizionale per l'individuazione particolare di una sezione separata del cablaggio, si deve dare la preferenza al colore marrone.

2.4. *Sbarre.* - Si raccomanda che sbarre individuali e conduttori similari, isolati o non, siano individuati, ove necessario, da un simbolo grafico o da una notazione alfanumerica piuttosto che tramite colori.

Se tuttavia si usano colori, i colori scelti devono essere in accordo con 2.1 e 2.2. Quando le sbarre o conduttori similari sono isolati, il colore preferito per l'isolante è il nero.

---

(1) Vedi anche CEI-UNEL 00722

APPENDICE

CORRELAZIONE FRA NOTAZIONI ALFANUMERICHE, SIMBOLI GRAFICI E COLORI

È raccomandata la seguente relazione

Designazione dei conduttori		Individuazione		
		Notazione alfanumerica (1)	Simbolo grafico	Colore
Sistema di alimentaz. in corrente alternata	Fase 1	L1		non specificato
	Fase 2	L2		non specificato
	Fase 3	L3		non specificato
	Neutro	N		blu chiaro
Apparecchio in corrente alternata	Fase 1	U		non specificato
	Fase 2	V		non specificato
	Fase 3	W		non specificato
Sistema in corr. continua	positivo	L+	+	non specificato
	negativo	L—	—	non specificato
	conduttore mediano	M		blu chiaro
Conduttore di protez.		PE	(2)	giallo-verde
Terra		E	(2)	non specificato
Terra senza disturbi		TE	(2)	non specificato

(1) Notazioni alfanumeriche per conduttori particolari in conformità con la Pubblicazione IEC n. 445 (*)
(2) Simboli grafici in conformità con le Pubblicazioni IEC n. 117 e 417.

(*) Norma CEI 16-2 (1979)

CEI
26-8
V -1981

COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

NORME

DI SICUREZZA PER LA COSTRUZIONE DELLE APPARECCHIATURE PER LA SALDATURA ELETTRICA AD ARCO E TECNICHE AFFINI

Norma armonizzata HD 362

PREMESSA

Le presenti Norme sono la versione italiana del Documento di Armonizzazione CENELEC HD 362 la cui preparazione è stata effettuata dal SC 26 A CENELEC.

Tale documento tratta delle regole di sicurezza per la costruzione delle apparecchiature di uso industriale per la saldatura elettrica ad arco e tecniche affini. Come tecniche affini si intendono quelle lavorazioni che si basano sull'uso di un arco elettrico, anziché quelle per la saldatura, per forature, taglio di lamiere, scriccatura, solcatura ecc.

Altre Norme per la saldatura ad arco sono in preparazione e riguardano l'installazione di dette apparecchiature

Per quanto riguarda infine il loro uso in particolare per ambienti con pericolo elettrico aumentato esiste il Documento di Armonizzazione CENELEC HD 407, del quale è in preparazione la versione italiana

INDICE

VERSIONE ITALIANA DEL DOCUMENTO
DI ARMONIZZAZIONE CENELEC HD 362

NORME DI SICUREZZA PER LA COSTRUZIONE DELLE APPARECCHIATURE PER LA SALDATURA ELETTRICA AD ARCO E TECNICHE AFFINI

Versione italiana del documento di Armonizzazione

CENELEC HD 362

NORME DI SICUREZZA PER LA COSTRUZIONE DELLE APPARECCHIATURE PER LA SALDATURA ELETTRICA AD ARCO E TECNICHE AFFINI

Prefazione

Allo scopo di assicurare un funzionamento soddisfacente e sicuro delle apparecchiature ed installazioni elettriche, sono già stati redatti diversi documenti d'armonizzazione che ne regolamentano il progetto e la costruzione. Generalmente le prescrizioni contenute in tali documenti valgono anche per le apparecchiature per la saldatura elettrica ad arco Tuttavia, a causa della natura particolare della saldatura elettrica ad arco, sono talvolta necessarie deroghe a dette prescrizioni. Scopo del presente documento è di specificare tali deroghe e le corrispondenti misure sostitutive da applicare

Il presente documento è di carattere generale e non riguarda alcuni accessori quali ad esempio torce, dispositivi riduttori di tensione, ecc. Le prescrizioni relative a tali dispositivi saranno pubblicate successivamente, come pure i seguenti documenti d'armonizzazione:

a) Norme di sicurezza per l'installazione delle apparecchiature per la saldatura elettrica ad arco e tecniche affini;

b) Norme di sicurezza per l'uso delle apparecchiature utilizzate nella saldatura elettrica ad arco e tecniche affini.

Si prevede di raggruppare eventualmente tali documenti in un unico testo che riguarderà tutto il campo della sicurezza elettrica della saldatura elettrica ad arco e tecniche affini.

1. Oggetto e scopo

Il presente documento di armonizzazione specifica le regole di sicurezza che si applicano alla costruzione delle apparecchiature di uso industriale per la saldatura elettrica ad arco e tecniche affini.

Sono in preparazione Norme particolari per le apparecchiature di uso domestico, per quelle per procedimenti speciali di saldatura elettrica ad arco e per le apparecchiature di saldatura utilizzate in condizioni di pericolo elettrico aumentato.

2. Prescrizioni generali

Le apparecchiature per la saldatura elettrica ad arco devono essere costruite in accordo col documento di armonizzazione CENELEC HD 24 « No-load voltage arc welding equipment » (1) e con la raccomandazione internazionale ISO/R 700 (1968): « Rating of manual arc welding equipment », per quanto applicabili.

---

(1) Vedi Norme CEI 26-7

3. Prescrizioni particolari

Si devono rispettare le seguenti prescrizioni particolari di sicurezza:

3.1. *Protezione contro i contatti diretti ed indiretti.* - Per assicurare la protezione dell'operatore contro i contatti diretti ed indiretti con le parti attive, i generatori per la saldatura elettrica ad arco devono essere isolati in classe I o II secondo la Pubblicazione IEC n. 536 (1976): « Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock » e i loro involucri devono assicurare un grado di protezione almeno uguale a quello corrispondente al simbolo IP 2X secondo la Pubblicazione IEC n. 529 (1976): « Classification of degrees of protection provided by enclosures » (2), dove il simbolo X va specificato in relazione alle condizioni di utilizzo.

3.2. *Disposizione dei circuiti elettrici.* - Il circuito di saldatura deve essere separato elettricamente dal circuito di alimentazione e da ogni altro circuito avente tensione più elevata della tensione massima a vuoto ammissibile.

Si può sovrapporre una tensione per l'innesco dell'arco solo se la tensione stessa è generata da un dispositivo di innesco che garantisca la sicurezza.

All'interno dell'apparecchiatura, il circuito di saldatura deve essere adeguatamente isolato dalle parti metalliche messe a terra.

3.3. *Collegamento dei cavi di saldatura* - I connettori ed i raccordi devono essere progettati in modo tale da non poter essere disconnessi accidentalmente e da non allentarsi.

I dispositivi di collegamento dei cavi amovibili flessibili di saldatura e di ritorno devono essere protetti in modo tale che vengano impediti contatti accidentali con le parti in tensione quando i cavi siano collegati.

I dispositivi di collegamento devono permettere la connessione di cavi compatibili con la gamma di correnti dell'apparecchiatura.

Fatta eccezione per l'impiego di connettori, i collegamenti dei conduttori di saldatura e di ritorno devono essere provvisti di un dispositivo di protezione contro le sollecitazioni meccaniche.

3.4. *Pinza portaelettrodi.* - Possono essere usati solamente i seguenti tipi di pinze portaelettrodi:

— Tipo A, nel quale nessuna parte attiva è accessibile al dito di prova normalizzato IEC;
— Tipo B, nel quale nessuna parte attiva della testa della pinza portaelettrodi è accessibile a una sfera metallica di 12 mm di diametro. Anche l'impugnatura non dovrà presentare parti attive accessibili al dito di prova normalizzato IEC. Per le pinze portaelettrodi previste per elettrodi aventi un diametro superiore a 6,3 mm, il diametro della sfera di prova dovrà essere uguale a due volte il diametro dell'elettrodo.

I controlli devono essere eseguiti su pinze portaelettrodi munite di cavo, senza elettrodo inserito.

Inoltre, la pinza portaelettrodi di tipo A deve essere progettata in modo tale che, dalla parte opposta al punto dove viene inserito l'elettrodo, la sua estremità nuda, allorquando l'elettrodo è spinto a fondo, non possa essere accessibile al dito di prova normalizzato IEC.

(Questo articolo è soggetto a revisione in funzione di un nuovo documento in preparazione)

3.5. *Apparecchiature di saldatura automatica e semiautomatica* - Per apparecchiature di saldatura automatica e semiautomatica, la tensione a vuoto deve essere annullata automaticamente quando il procedimento automatico viene arrestato, oppure le parti accessibili del circuito di saldatura soggette alla tensione a vuoto devono essere protette contro i contatti accidentali. In luogo dell'annullamento completo della tensione a vuoto, l'apparecchiatura può avere incorporato un dispositivo riduttore della tensione a vuoto.

(2) Vedi Norme CEI 70-1

(4989)

ERNESTO LUPO, *direttore* DINO EGIDIO MARTINA, *redattore*

(2651132/7) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.